

Doktori disszertáció

Nemes Rudolf:

Művelési fokozat és jártassági szint



B-195

Kézirat.

1964.

## I. A gyakorlati foglalkozás általános jellemzése

Az általánosan képző iskolák /általános iskola és általános gimnázium/ tantervében helyett kapott a műszaki ismeretek és gyakorlatok oktatása, mégpedig meghatározott tantervi anyaggal. Általános iskolában a tanulók a termelés legalapvetőbb kézi szerszámaival, ezekkel elvégezhető egyszerűbb műveletekkel, az anyag-, gyártás- és áruismeret értelmi szintjüknek megfelelő mélységével, a szerszámokhoz és műveletekhez kapcsolódó elemi egészségvédelemmel és rendszabályokkal ismerkednek meg. Az általános gimnáziumban - ezeken túlmenően - a termelés gépi eszközeivel is végeznek gyakorlatokat és a technikai, technológiai ismereteket a természettudományos tantárgyak által nyújtott szinteknek megfelelően sajátítják el. Mindkét iskolatípusban fokozatosan ismerkednek meg a technika "nyelvével", a műszaki rajzzal. Ezen ismeretek és gyakorlatok megszerzése közben kialakul a munkaerőkölsük, edzettekké és kitartókká válnak a fizikai munka végzésében, fejlődik technikai meglátásuk, gondolkodásmódjuk, színesebb lesz érzelmi életük stb. Röviden: Szellemileg és testileg képessé válnak arra, hogy a termelő munkába bekapcsolódhassanak.

A műszaki ismeretek és gyakorlatok tanítása új szint jelent a hagyományos iskola oktató-nevelő munkájában: életszerűbbé teszi az iskolát, a kor igényeihez igazítja oktatását és nevelését, az egyoldalú intellektualizmust a sokoldalú neveléssel váltja fel.

Ez "a sokoldalúság a mi nevelési célunk, a dolgozó emberek, a munkát életszükségletnek tudó és érző emberek sokol-

dalusága..." "Lényege a fizikai és szellemi munkának, a kéz és a fej munkájának egyesítése és így az emberek valóban valamennyi adottságának fejlesztése, nemcsak a szellemieké, a fizikaiaké, a technikaiaké is." /Dr. Ágoston 140-141. old./

Ezt a szocialista célkitűzést a tantervi anyag ujszerű módszereivel valósíthatjuk meg, amelyek feltárásában, kísérletezésében minél több gyakorlati foglalkozást oktató pedagógusnak részt kell vennie. A gyakorlati foglalkozás oktatásának nagyon vérszegény módszertani hagyatéka van hazánkban. Ami rendelkezésünkre áll ezen a téren, páréves tapasztalat eredménye, éppen ezért sok tekintetben szubjektív megállapítások, kísérletekkel alá nem támasztott konzekvenciák adathalmaz. Félreértések elkerülése végett meg kell mondanunk, hogy a kezdeti stádiumban hézagpótló szerepet töltött be ez a módszertan, mert a gyakorlati foglalkozást oktató nevelők nélkülözhetetlen "mankója" volt. Ma azonban már "felnőttek" és "megerősödtek" e tárgy "rajongói", sok tapasztalattal rendelkeznek az oktatást és nevelést illetően, tehát nyugodtan bonckés alá vehetik a szerepét betöltő gyakorlati foglalkozás módszertanát és igénylik is az eresztékeiben meglazult "módszertan" ujjal való felváltását.

Egyik kartársunk találóan jellemezte a gyakorlati foglalkozás jelenlegi módszertanának hatékonyságát: E tárgy bevezetése óta nagy általánosságban megtanultuk a tanterv által előírt műveleteket. Általánosságban meg is tudjuk tanítani a gyermekekkel. Sok próbálgatás-keresés után itt-ott ráhibázunk az eredményesebb módszerekre. Ugy gondolom - mondotta - itt van az ideje, hogy a nüanszbeli kérdésekre is fényt derítsünk, ku-

tassuk fel azokat a módszereket, amelyekkel kevesebb fáradsággal a legjobb eredményeket elérhetjük. Ez az igény ma már minden oktató részéről felmerül. Továbbá úgy érezzük, hogy nemcsak a jártasságok kialakítása a feladatunk, hanem közben nevelnünk is kell a tanulókat. De hogyan? Erre a kérdésre a jelenlegi módszertan csupán sablonos példákat ad, amikből konkrétan nem lehet a nevelés feladatait széleskörűen általánosítani. Ilyen vonatkozásban is nagy a hiányérzetünk.

A gyakorlati foglalkozás új módszertanának a kidolgozása nem megy máról holnapra. Mindenegyedű részletkérdését alapos kísérlet tárgyává kell tennünk, hogy a megállapítások kísérleti tapasztalatokkal kellőképpen alátámasztottak legyenek. Minél többen kapcsolódunk be ebbe a munkába és minél igényesebben végezzük kísérleteinket és azok elemzését, annál hamarabb tudjuk megnyugtató módon tető alá hozni a gyakorlati foglalkozás módszertanát.

Jelen tanulmányunkban az általános iskola gyakorlati foglalkozás tantárgyából egy művelettel kapcsolatos kísérletet írunk le. A kísérlet tapasztalatait elemezve olyan pedagógiai konzekvenciákat vonunk le, amelyek pszichológiailag és fiziológiailag egyaránt igazoltaknak látszanak, és amelyek a gyakorló pedagógus igényes és sokoldalú oktató-nevelő munkáját segítik.

A tanterv az egyes osztályok különböző munkanemein /papír-, fém-, famunka, gépszerelés és elektrotechnikai gyakorlatok/ belül meghatározza azokat a műveleteket és szerszámokat, amelyeket ismertetnünk kell. Felsorolja azokat a nyersanyagokat és félkésztermékeket, amelyeken a műveletek elvégezhetők. Körvonalazza az oktatás folyamatában elérhető oktatási és nevelési



feladatokat és ezekre vonatkozóan követelmény-szinteket is megállapít. A tanterv az oktatás tartalmát didaktikailag nem parcellázza fel, csupán a műveletet jelöli meg. Pl. reszelés műveletét írja elő. Azonban, hogy milyen fokozatok alapján a legcélravezetőbb a reszelés technikájának az oktatása, ennek rögzítésére nem vállalkozik a tanterv és hosszú kísérleti tapasztalati eredmények elemzése nélkül, nem is vállalkozhat ilyen precizizozásra. A műveleti fokozatok hiányában a jártassági szintek pontos meghatározását is mellőzi. Ezek kitapintását az oktató leleményességére és pedagógiai érzékére bizza.

Pl. a VI. osztályban a fémmunka keretében egyik művelet a "fűrészselés". A VII. osztályban is tantervi anyag az "idomacél fűrészselése". Mindkét esetben a fűrészselés műveletéről van szó. A követelmény mindkét osztályban "jártasság a fémfűrész használatában". Vajon ugyanazon szintre gondol a tantervünk e két osztályban? Nyilván nem. A VI. osztályban, ahol először ismerkednek meg a tanulók a fémfűrészselés technikájával, a legáltalánosabb tudnivalókat sajátítják el, és tevékenységük is a fűrészselés legelemibb tennivalóit tükrözi: satuba fogják az anyagot, szabályosan megfogják a fűrészt, ráhelyezik az anyagra - a fűrészselés vonalára -, elvégzik az előtolást és visszahúzást, majd a műveletelemeket megismétlik, azaz fűrészselnek. Azonban milyen hosszú az út addig, amíg a bekezdést előírászerűen elsajátítják, amíg beidegzik a bal és a jobb kéz szerepét a kezdés és befejezés pillanatába, a két láb szerepét a fűrészselés közben, a kar munkájának a segítségét a test súlypontjának az ütemes változtatásával, vagy amíg a munka ütemét összehangolják a szív és tüdő frekvenciájával. Mindezek a követelmények még a VII. osztály szintjét is túlhaladják.

Tovább bonyolódnak a műveleti fokozatok és a jártassági szintek a műveletek körülményeinek a megszorításával. Pl. a VI. osztályban a famunka keretében "fűrészelés a rostokra merőleges és ferde irányban, illesztő-fűrészszel", a VII. osztályban "fűrészelés szálirányban keretes-fűrészszel", a tantervi anyag. Mindkét esetben fűrészelés a feladat, de mégis más-más technikát igényel a tanulóktól. /Lásd Nemes Rudolf: Hogyan értelmezzük a jártassági szintet? c. tanulmányát./

Felvetődik a kérdés, hogy egy-egy művelet felbontható-e fokozatokra és ezeknek a fokozatoknak a végrehajtása folyamán beszélhetünk-e jártassági vagy készségi szintekről?

A kérdés megválaszolása nem olyan egyszerű. Irodalom ezzel kapcsolatban nem áll rendelkezésünkre, a hagyományos gyakorlat komoly eligazítást kíván. Az oktatók által összeállított tanmenetekben gyakoriak új anyagként az ilyen megjelölések: "...lap és él gyalulása" /egy foglalkozás/; "...reszelés" /kalapács reszelése három hónapig/ stb. Ugy gondoljuk, eredményesebb volna a reszelés technikája és több érzelmi feszültséggel végeznék a tanulók ezt a műveletet is, ha kezdetben a reszelés szerszámaival, a reszelés alaptechnikájával ismerkednének meg, utána a szerszám helyes fogásait, az aktív és passzív elem helyes, ütemes végrehajtását sajátítanák el, megtanulnák a reszelés ütemét összehangolni a légzés frekvenciájával és a törzs és a lábak ritmikus mozgásaival a karok munkáját támogatni. Majd a sik- és ivreszelés fokozatain keresztül jutnának el a valóban sik felület reszeléséig, amikor már nem satuba, hanem bal kézbe fogják az anyagot és a jobb kéz tizedmilliméter hullámzását is ki tudják ballanszírozni. Ezeket a műveleti fokozatokat és jártassági, készségi szinteket kísérletek alapján

tudományosan ki kell dolgozni.

Annak igazolására, hogy egy művelet készségi szinten való elvégzése más szituációban milyen eredménnyel jár, utaljunk arra a favágóra, aki évekig favágással kereste kenyerét. Nyilván készségi fokon tudott fűrészelni hasábfákat. Ha azonban egy konyhaszéket kellett volna elkészítenie, a csapolásnál - ami fűrészelés műveletével megoldható - nagyon kezdetleges jártassági szintet mutatott volna.

A felhozott példák azt igazolják, hogy egy műveletet többféle szerszámmal, különböző anyagon, más-más módon végezhetünk el. Az eredményes oktatás-nevelés szempontjából nem elégséges a művelet általános megjelölése /pl. reszelés, fűrészelés, gyalulás/, hanem pontosan meg kell állapítanunk a műveleti fokozatokat: egyszerűbből kell haladnunk a nehezebb, komplikáltabb fokozatokon át a finomabb és legpontosabb munkát igénylő fokozatokig. Továbbá meg kell állapítanunk a művelet terjedelmét térben és időben egyaránt. Ugyanis nem mindegy, hogy milyen hosszú és széles anyagot gyalulunk például. Az sem mindegy, hogy a művelet mennyi idő alatt végezhető el. Nagyon fontos annak tisztázása is, hogy milyen anyagon gyakoroltatjuk a kérdéses műveleteket. Más-más technikát igényel például a vasból és az acélból készült munkadarabon egy furat elkészítése. A műveleti fokozatokon belül ki kell dolgoznunk a jártassági és a készségi szinteket is, mégpedig az egyes korcsoportokra méretezetten. Ebben a munkában az egyéni tapasztalat nem elégséges. Csak szigorúan vett kísérlet adhat olyan támpontokat, amelyekből a gyermek értelmi és cselekvésbeli képességeire, azok formálására és nevelésére reális konzekvenciákat vonhatunk le.

Lényegében a műveleti rendszer fokozatosságára utal Czimer László: Módszertan c. munkája a következő gondolatokkal: "A gyakorlati foglalkozás különböző munkaterületein alkalmazott műveletek között ugyancsak érvényesül a fokozatosság elve. Vannak közöttük olyanok, amelyek alapját képezik más műveleteknek, ismét mások ezekre épülnek." /Czimer 137. old./

Magasabb szinten /5+1-es oktatásban/ is jelentkezik ez a probléma. "Ugy gondoljuk, hogy az előírható szakmai és gyakorlati tartalmi anyag mennyisége szakmánként változó. Kiválasztásában - a rendelkezésre álló idő tekintetbe vételével - elsőrendű szerepet kell játszania annak, hogy milyen szakmai felkészültség birtokában válik alkalmassá a tanuló a termelő munkában való részvételre." /Dr. Bori 33. old./

## II. Problémafelvetés

Az előző fejezetben jellemeztük a gyakorlati foglalkozás tantervi anyagának műveleteit és a módszertan egyes kérdéseit. Most körvonalazzuk azokat a problémákat, amelyeket kísérleteink során megoldani kívánunk. Ugy gondoljuk, akkor tudunk eredményes munkát végezni, ha kutatásunkat szűk térre korlátozzuk, azáltal munkánk nem lesz szétfolyó és szerteágazó, jobban tudjuk megfigyeléseinket egy problémakörre koncentrálni. Természetesen a felvetett alap-problémával összefüggő kérdésekre is ráirányítjuk figyelmünket, és a fő probléma aspektusából azokat is vizsgálat alá vesszük. Az összegyűjtött tapasztalatokat elemezzük, rendszerezünk, majd a legjellemzőbb adatok összefüggéseit alapul véve kívánunk konzekvenciákat levonni.

A fő problémánk tehát a műveleti fokozatok kísérleti uton való megállapítása. Ugyanis, ha bármely művelet alapfokozatát és egymásra épülő rendszerét sikerül kitapintanunk, akkor olyan segítséget tudunk adni a gyakorlati foglalkozást oktató pedagógusoknak, amely biztosítja a művelet eredményes oktatását és a fokozatosság elvének megtartását. Az egyes fokozatoknál azt is kutatnunk kell, hogy mely osztály képességének felel meg, és a fennálló tantervi előírások /a művelet elsajátítására és gyakorlására rendelkezésre álló idő, követelmény-szint/ alapján meddig lehet eljutni.

A műveleti fokozatokhoz igazodik az elsajátítás módja és alkalmazásának szintje. Ezt pedagógiaileg a jártasság és készség szintjének mondjuk. Tisztázni kívánjuk, hogy az egyes műveleti fokozatokon belül mely osztályokban érhető el a készségi fok, és hol kell megelégednünk a jártassággal.

Nem közömbös számunkra, hogy a műveleti fokozatokon belül milyen módszerrel alakítjuk ki a jártassági és készségi szinteket. Fényt kívánunk deríteni arra, hogy egyes korcsoportokban mely módszer vezet jobb eredményre.

A kísérletek során tapasztalatokat gyűjtünk arra vonatkozóan is, hogy a nevelési feladatokat hogyan lehet és kell megoldani.

A tapasztalatgyűjtés folyamán - feltehetően - felvetődnek újabb kérdések is, amelyekre menet közben kaphatunk választ. Ezeket a problémákat a gyűjtőmunka közepette jelezni fogjuk.

A fentiekben felvetett kérdést főleg a papírnyírás műveleteivel kapcsolatban elvégzett kísérlet során szerzett

tapasztalatok alapján kívánjuk megvilágítani, de természetesen az anyaggyűjtés egyéb módszereit is felhasználjuk.

### III. A tapasztalatgyűjtés módszerei.

1. A gyakorlati foglalkozás óráinak megfigyelése a papírmunka folyamán.

2. Konzultáció pedagógusokkal és szakmunkásokkal, akik a papírnyírás technikáját jól ismerik. Hipotézis felállítása.

3. Előzetes kísérlet óvodás és általános iskolás korú gyermekekkel.

4. Exploráció a kísérletben résztvevőkkel.

5. Egyéni laboratóriumi kísérlet és csoportos kísérlet.

A gyakorlati foglalkozás óráinak megfigyelése előtt tisztáznunk kellett azt a kérdést, hogy az egyes foglalkozásokon, mely osztályokban, mit figyelünk meg. Természetesen - a témánknak megfelelően - a papírmunka műveletei közül a papírnyírást figyeltük meg. Ez a konkrét művelet azonban az órák láncolatában valósul meg. Tehát huzamosabb óralátogatásra kellett felkészülnünk, és mindenegyres foglalkozáson azokat a tényezőket figyeltük meg, amelyek a papírnyírás oktatásával, megértésével és kivitelezésével voltak kapcsolatosak. Elemzéseink során csak a tipikus problémákat emeljük ki, mivel "a mennyiségileg több nem feltétlenül mondana többet a dolog lényegét illetően". /Dr. Szarka 217. old./

"A megfigyelés összegyűjti azt,  
amit a természet nyújt, a kísér-  
let pedig elveszi a természet-  
től amit akar." /I.P. Pavlov./

1. A tantervi anyagból évfolyamonként számbavettük a pa-

pirnyírás műveletét, esetleges fokozati tényezőkkel /külső nyírás, részarányos nyírás/, az előirt követelmény-szintek előírásait /ismerjék az olló balesetmentes használatát/, majd áttanulmányoztuk az utasítás idevonatkozó részeit. Ezen ismeretek birtokában több olyan órát látogattunk meg, amelyen a papirnyírás műveletének elsajátítása volt az óra feladata. Az órákon a nevelők helyesen ismertették az olló részeit, megfogását, a papir anyagát, fogását, az elvégzendő feladatot: az érintkezésvételt, az olló összecsuksát és szétnyítását, majd a feladat ismétlésével a ritmikus munkavégzést is elsajátíttatták a tanulókkal. Egyes nevelők a bemutatás módszerét alkalmazták, feltételezve a tanulók nagyfoku utánozókéességét, mások a magyarázat módszerével dolgoztak, ismét mások kombinálva alkalmazták a két módszert. A művelet megtanításával kapcsolatban minden esetben az olló balesetmentes használatára is nevelték a tanulókat. A műveleti fokozatokat a tantervben megjelölt módon alkalmazták. Járassági szinteket a munkadarab helyes vagy helytelen elkészítésével kapcsolták össze, a nevelési követelmények a munkadarab oldaláról jelentkeztek csupán /pl. vonalon nyírjatok, különben nem lesz helyes a nyírás!/. Egyetlen helyen sem találkoztunk olyan megállapítással, hogy a műveletvégzés fiziológiai vagy pszichológiai törvényszerűségek megsértésére utaltak volna a kartársak. A fent elmondott óravezetés volt jellemző az első osztályban végzett nyírási gyakorlatra éppugy, mint az ötödik osztály gyakorlatára.

Természetesen le kell szögeznünk, hogy azok a nevelők, akik a gyakorlati foglalkozást oktatják, a sokféle művelet

/papír-, fa-, fémmunkák stb./ elsajátítása és oktatása terén dicséretes munkát végeztek. Az új tanterv megvalósítása azonban többet kíván már tőlünk. Az eredményesebb oktató-nevelő munka érdekében föltétlen szükséges feltárni azokat a művelési fokozatokat, és azokon belül jártassági szinteket, amelyek tervszerű egymásra építésével magasabb szinten valósíthatjuk meg az új tanterv követelményeit. Továbbá meg kell állapítanunk azokat a módszereket is, amelyek alkalmazásával könnyebben célhoz érünk. Ezeknek a differenciáltságát kívánjuk a kísérletek során felszínre hozni.

2. A kísérletet megfelelően felépített művelleti rendszer szerint végeztük el. Tíz olyan pedagógust vontunk be a művelleti rendszer összeállításába, akik tanítják a gyakorlati foglalkozást és már korábban is tervszerűen foglalkoztak papírnírással. Az 1.sz. mellékleten feltüntetett tíz fokozat után tizenegyedik fokozatként javasolták olyan idom kivágását, amely két egymást érintő romboldból állott. Azzal indokolták álláspontjukat, hogy a gyermekek a két idomot egyszerre vagy külön-külön vágják-e ki, ezzel bizonyítják be, vajon felismerik-e a romboldot. /Természetesen ez a felismerés csak ott következhet be, ahol mértanban ezzel már foglalkoztak a tanulók./

A művelleti rendszer felállítását - amit a tanterv alapján és egyéni tapasztalataink segítségével állítottunk össze -, szakmunkásokkal is megbeszéltük, akik szakmai tudásukkal az 1. sz. mellékletben feltüntetett rendszert némileg módosították. Megvizsgálták az egyes fokozatok nehézségét, az egymásraépülés sorrendjét. A negyedik fokozat után egyenesekkel hatá-



rolt belső idom kivágását is javasolták. Ugyancsak javaslat-  
tal éltek a papír minőségét illetően. Írópapíron és levelező-  
lap-kartonon javasolták a nyírás műveletét elvégezni.

A pedagógusok és a szakmunkások gyakorlatban is elvégez-  
ték a hipotétikusan felállított műveleti fokozatokat. A he-  
lyes technikára vonatkozóan megtették észrevételeiket, vala-  
mint megindokolták és bemutatták egyéni eljárásukat. Ezeket  
a későbbiek során - a maguk helyén és idejében - ismertetjük.

3. A tizenkét fokozatból felépített műveleti rendszer ki-  
sérleteihez elkészítettük a megfelelő papírszeleteket /írópa-  
pír, levelezőlap-karton/, a szükséges ábrákat felrajzoltuk. A  
rendszeres kísérletet előzetes egyéni laboratóriumi kísérlet  
előzte meg, amelybe bevontunk három-hat és hat-tizennég éves  
tanulót. Azt kívántuk megállapítani, hogy a tizenkét műveleti  
fokozat indokolt-e, nincsenek-e azonos jártassági szinttel  
megoldható fokozatok a rendszerben, továbbá milyen problémák-  
kal találkozhatjuk magunkat szemben a nyírás művelete során.

A tizenkettedik fokozat kinyírása nem okozott gondot a  
tanulóknak. Lényegesen nehezebbnek bizonyult a tizenegyedik  
fokozat, az 1. sz. melléklet jelenlegi tizedik fokozata. E-  
zért a pedagógusok által javasolt 12. fokozatot már az elő-  
zetes kísérlet eredményeinek elemzése alkalmával elejtettük.  
A szakmunkások által javasolt szegletes idom belső kinyírása  
/az eredeti tervezet 5. fokozata/ az egyenes vonal melletti  
jártassági szintbe nem illeszthető be, vagyis ezen a szinten,  
amikor még csak egyenes vonal külső nyírását tanulták meg a  
tanulók, nehéznek bizonyult. A belső kör kinyírása után il-  
lenék a rendszerbe, azonban, ha a kör belső nyírási techni-

káját megismerik a tanulók, szegletes idom belső kinyírása új technikai feladatot nem jelent számukra. Ezért inkább a kör belső kinyírását hagytuk meg, mint igen komoly feladatot. Az előzetes kísérlet útján szerzett tapasztalatok alapján, tíz fokozatból álló műveleti rendszernél tartottunk ki /1. sz. melléklet/.

A papírnnyírás műveleteinek fokozataira további értékes adatokat nyertünk. Az előzetes kísérletben úgy érzékeltük, hogy a 4. és a 6. fokozat nem ad újat a tanulóknak, mert az előző fokozatok többszöri megismétlődéséből állanak. E két fokozatot a továbbiak során is megtartottuk, hogy nagyobb tapasztalati anyag alapján dönthessünk sorsukról.

Az előzetes kísérlet során tisztázni kívántuk az egyes korcsoportoknak megfelelő nagyságu olló kérdését is. Háromféle méretű ollóval kísérleteztünk: nagyméretű, közép méretű és kisméretű ollóval. Az óvodáskorúaknál legjobban bevált a kisméretű olló, mely az 1. és 3. ujjak távolságának a legmegfelelőbb. A közép méretű ollóval már nehezen boldogultak, 1. és 3-4. ujjal fogták meg valamennyien. Nagyméretű ollóval egyáltalán nem tudtak dolgozni.

Az I-IV. osztály tanulói a kis- és közép méretű ollóval egyformán jól dolgoztak. Nagyméretű ollóval még az V-VIII. osztály növendékei sem tudtak nyírni. Ezért a közép méretű ollók használata mellett foglaltunk állást.

Az előzetes kísérlet alatt világossá vált előttünk néhány olyan homályos pont, amelyen oktatás közben átsiklottunk, megismertetését mellőztük, vagy egyáltalán nem is terjedt ki rá a figyelmünk. Ez a felületesség a későbbiek során megbosszulta magát.

Ilyen mozzanat volt a szerszámfogás. A tíz pedagógussal végzett kísérlet során erre már felfigyeltünk. Egy férfi az 1. és 2. ujjal fogta meg az ollót. Az olló jobbra-balra megingott. Amikor szóváltottuk a szerszám megfogását és érzékeltettük vele az olló bizonytalan állását, akkor jött rá, miért olyan nehézkes neki az ollóval való nyírás. /Helytelenül szokta meg az olló fogását./ Egy másik férfi kartárs az 1. és 4. ujjal fogta az ollót. Az előző vita alapján "elkészült" az elmélettel. Nemcsak szokás dolga az, hogy ki hogyan fogja az ollót, hanem annak az a magyarázata - mondta -, hogy így nagyobb erőt tud kifejteni a 2. és 3. ujjával az ollót meg tudja támasztani. A kísérletbe résztvevő többi pedagógus nő volt, akik mindannyian 1. és 3. ujjal fogták az ollót és a 2. ujj köröm- és második perc redőjébe támasztották. Az 1. és a 3. ujj természetes helyzetben könnyedén tud együttmozogni, míg az 1. és 4. ujj összhangja kissé erőltetett. A megtámasztás nem indokolt két ujjal, elégséges a 2. ujj körömperc melletti redőjébe való támasztás. Megjegyezzük, hogy a fémlemezollóval való nyíráskor az 1. és 4-5. ujjal való megfogás indokolt, mert a nagyobb erő kifejtéséhez ez a fogás alkalmasabb.

Az óvodáskorú gyermekek többségénél teljes bizonytalanságot tapasztaltunk ezen a téren. Ilyen fogásokkal találkoztunk: 1-2. és 3-4.; 1-2. és 4-5. ujjal való megfogás elég gyakori jelenség volt, ami a nyírást teljesen bizonytalanná tette.

A másik mozzanat, ami ugyancsak elkerülte a figyelmünket, s amire szintén az óvodáskorú gyermekek munkája közben figyeltünk fel, a papír behelyezése az olló teherkarjai közé. Egye-

sek a felső, mások az alsó teherkarhoz támasztották a papírt. Ennek az lett a következménye, hogy a teherkarok mozgásával együtt mozgott a papír és így a legnagyobb figyelemmel sem tudták az ollót a vonalon vezetni. A vonalon való vezetésnek fiziológiai és pszichológiai okai is vannak, amikre később még kitérünk. A helyes megoldás az, hogy a teherkarok által bezárt szöget a papír felezi. Ebben az esetben a karok mozgása a papír síkjára nem hat ki.

További észrevételünk, ami eddig szintén kimaradt a pedagógiánkból, az ív nyírásával kapcsolatban került felszínre. Több tanuló az ív külső nyírásánál csak a jobb kéz ízületi szögeit változtatja, mások pedig csak a bal kézben fogott papírral forognak az ív mentén. Helyes technika: mind a két kéz ízületi szögeinek arányos változtatása.

Az óvodáskorú és általános iskolai korú gyermekeknél azonos volt, hogy a vonalon való nyíráskor az olló teherkarjának a hegyéhez eső egyharmadával végezték a nyírást író- és kartonpapíron egyaránt. Az előzetes kísérletben résztvevő 30 tanuló közül egyetlen egy tanuló akadt, aki a kartonpapír nyírásakor a teherkar tövénél - ösztönösen - vette fel az érintkezést. Ez a jelenség arra figyelmeztet, hogy a nyírás műveletének oktatásakor erre a tényre is ki kell térnünk, hogy a kereső-próbálkozó kísérletezésnek elejét vegyük és a véletlenül folytán való "ráhibázás" hosszú keresésétől megkíméljük gyermekeinket.

Megfeszült izmok /a marokban/, megmerevedett, nehezen mozgó ízületi szögek /csuklóban, könyökben, vállban/ nehezítik a nyírást. Ezek feloldására is gondolnunk kell. A továbbiakban részletesebben foglalkozunk ezzel a kérdéssel.

Főleg óvodáskorú gyermekeknél az olló összenyomása rángásos jellegű, szinte összezsapódnak az olló karjai, emiatt a nyírás pontatlan. A hajlító izmok /agonista izomcsoport/ reflektórikus úton nem hatnak a feszítő izmokra /antagonista izomcsoport/, ami a rángásos izommechanizmust fokozatosan engedné összehúzódni.

Az olló igen sok gyermeknél - még iskoláskorúaknál is - jobbra-balra el-elhajlik. Részben a fogás, részben az egy sikot tartó merevítő izmok gyakorlatlansága miatt következik be.

Az egyes tanulók a szemkontrollt a teherkar jobb oldalán alkalmazták. Egészségtelen /lordózis, skoliozis/ és indokolatlan ez a magatartás.

Az oktatás-nevelés módszertani konzekvenciáit szélesebb körű tapasztalat alapján vonjuk le.

4. Minden kísérleti személlyel /későbbiek során: K.sz./ az adatfelvétel közben személyes beszélgetést folytattunk, amely során érdeklődési körüket, otthoni munkájukat, hajlamukat és tevékenységük irányait is megismertük. Ezeket a jellemzőket is figyelembe vettük cselekvéseik eredményeinek elbírálásában. Egyben úgy érezzük, sikerült hozzájuk közelebb férköznünk, ami feloldódást jelentett számukra, ezáltal megnyilatkozásaik, tevékenységeik reálisabban tükrözték adottságaikat.

Ez a "pszichológiai felderítés" /exploráció/ előre elkészített kérdések alapján történt. /Novogrodzki 49. old./

Az explorációs módszerek közül csak a beszélgetés módszerét használtuk és mellőztük a kérdőíves módszert. A beszél-

getés során kapott adatokat a kísérletvezető feljegyezte.

/Dr. Václav 76-80. old./

5. Egyéni és csoportos kísérlet. Egyéni kísérletet folytattunk az I-V. osztály növendékeivel, míg az V-VIII. osztály tanulóival tizes csoportonként együttesen végeztük a kísérletet. A csoportos kísérlet célja az volt, hogy az öt osztályban kapott mutatókat ellenőrizzük, bizonyos esetekben a tendencia-jelleget lássuk.

A kísérletnek éppen az a nagy előnye, hogy feltételvariálásra alkalmas módszer. "A nevelési szituáción, tudatosan, szándékoltan, egy bizonyos hipotézisből kiindulva változtatunk: egy új eszközt, módszert, fogást kapcsolunk be, vagy iktatunk ki, és megvizsgáljuk, milyen befolyást gyakorolt ez a változás az eredmény-re. Így derül ki az illető eszköz, módszer, fogás értéke." /Dr. Ágoston 233. old./

Mind a kétféle kísérletet három sorozatban végeztük el, sorozatonként más-más tíz tanulóval.

A-sorozat: Bemutatás alapján végezték el a tanulók a kívánt gyakorlatot /K.sz. jelzés: K.sz.1., K.sz.2. stb./. Az A-sorozatban résztvevő tanulónak megmondottuk a feladatot, pl. a vonalon kell nyírnia, és utána bemutattuk a műveletet, amelyet megfigyelt. Ezután tapasztalatai alapján végezte el a nyírási műveletet.

B-sorozat: Csak magyarázatot kaptak a kérdéses művelet-szint/ek/ elvégzéséhez. /K.sz. jelzése: K.sz.'1., K.sz.'2. stb./ A B-sorozatban szereplő tanulóknak körvonalaztuk a feladatot. Pl. egy papírszeletet kap, amelyen három egyenes vonalon nyírást kell végeznie. A nyírási technikát elmagyaráztuk a tanulónak. Felvetett problémákat csak magyarázattal világi-

tottuk meg. Ezután kellett a feladatot elvégeznie.

A+B-sorozat: Bemutatás és magyarázat alapján kellett cselekedniök. /K.sz. jelzés: K.sz.''1., K.sz.''2. stb./ Ebben a sorozatban a két módszert együttesen alkalmaztuk. A feladat megjelölése után a bemutatást magyarázat is kísérte.

Feltételeztük, hogy a K.sz.-ek a papírnírás alapfokát ismerték. Feltételezésünk helyes volt. Így erre az alapra építhettük fel az 1.sz. melléklet kilenc fokozatát. Minden fokozatnál mértük a tanulók egyéni teljesítményét időben, és az elvégzett feladatokat osztályoztuk is. /Minden tanulónak külön borítékja volt, amelybe berakták elvégzett munkájuk eredményét és a hulladékanyagokat is. Az elbírálás ezek alapján a kísérlet befejezése után történt meg./ Így minden tanulóról és minden műveletről két fő mutatónk volt: időbeli teljesítménye /amit a gépelési technika miatt tizedestörtben tüntettünk fel pl.: 0,30, ami annyit jelent: 0 perc 30 másodperc/, és minőségbeli teljesítménye /amit kerek osztályzatokkal értékeltünk/. Az érdemjegyek megállapításánál minden tanulót a Rendtartás idevonatkozó utasításai szerint bíráltunk el /127. és 129. §./. Az összesítő lapon feltüntettük az iskola nevét és a kísérlet idejét. A kísérletet a nyári szünetben kezdtük el, tehát a fő mutatók az évvégi szintre vonatkoznak. Minden tanulónál feljegyeztük a gyakorlati foglalkozásból /kézimunkából/ kapott évvégi érdemjegyet azzal a szándékkal, hogy a kísérlet folyamán elért érdemjegyekkel összehasonlítást végezhessünk. Azonban olyan változó eltérések mutatkoztak, hogy abból következtetéseket nem vonhattunk le, mivel a kísérlet eredményeit csak a papírnírásból kapott iskolai eredmények-

kel lehetett volna reálisan összehasonlítani.

A kísérlet előnye az óralátogatásokkal szemben az, "hogya kísérletezőnek nem kell olyan helyzetet kívánnia, melyben a meghatározott lelki folyamat vagy sajátosság megnyilvánul, hanem ő maga is megteremtheti a kívánt helyzetet, megismételheti s közben tetszés szerint módosíthatja a körülményeket és megfigyelheti, hogyan hat ezek változása a gyermek vizsgált lelki folyamatainak és sajátosságainak változására." /Novogrodzki 49. old./

Kísérleteink folyamán éltünk is ezekkel a lehetőségekkel. Pl. a műveleti fokozatok sorrendjét nem minden K.sz.-lyel tartottuk be. Ugyanis, ha azt akartuk megfigyelni, hogy egy műveleti fokozat - pl. egyenes vonalon való nyírás - hányszori elvégeztetése, ismétlése folytán alakul jártassággá, akkor a 2-4. fokozat írópapír nyírása után kartonpapíron is elvégeztettük a nyírást, sőt a 10. fokozat /egyeneseikkel határolt idomok/ műveletét a 4. fokozat után illesztettük be. Ugyanezt a változást az iv mentén való nyírásnál is többször eszközöltük.

A kísérlet lehetővé tette azt is, hogy előre kidolgozott feladatrendszereket oldassunk meg a K.sz.-ekkel. Ezért nem munkadarabokat készítettünk, amelyekben az egyes fokozatok feladatai lassan kerültek volna előtérbe, hanem a feladatokat papírszeleteken előre elkészítettük, a tanulóknak csak a végrehajtás volt a feladatuk.

"A számoknál világosabban nem szól semmi sem, ha ki tudjuk belőlük olvasni azt, amit mondanak." /Korányi Sándor./

#### IV. A kísérlet eredményeinek statisztikai feldolgozása



Az 1. sz. mellékletben a műveleti fokozatokat tüntetjük fel. Ugyanitt rögzítjük a nyírás alapműveletének fő elemeit /a-e pontokba foglalva/. Mindenegybes fokozatnál megjelöljük a fő elemek közös /K/ és eltérő /E/ vonásait is.

A 2-4. sz. melléklet az I. osztály által 1-4. sz. műveleti fokozatainak írópapíron végzett nyírásának munkaidejét tünteti fel, mind a három sorozatban. A 3. sz. műveletet kartonpapíron is elvégezték, amit a táblázat utolsó sora foglal magában.

Az 5-7. sz. melléklet három sorozatban a 7-8. sz. műveleti fokozat író- és kartonpapíron végzett munka nyírási idejét tartalmazza.

A 8-10. sz. mellékletben az I. osztály nyírási érdemjegyeit foglaljuk össze a három rovatban: mégpedig írópapíron végzett nyírás esetében 1-9. sz. fokozat, kartonpapírnál a 3., 7-8. sz. fokozat érdemjegyeit.

Itt megjegyezzük, hogy az I-IV., V. és V-VIII. osztály tiz-tiz tanulóival mind a tiz műveleti fokozat A., B. és A+B sorozatát összesítettük idő és érdemjegyek alapján.

A 11-12. sz. mellékletben az I-V. osztály író- és kartonpapír nyírásának munkaidejét és érdemjegyét összesítve mutatjuk be 5-6. fokozatra vonatkozóan.

Ugyanigy összesítettük a többi fokozatra és az V-VIII. csoportra vonatkozó adatainkat is.

A 13. sz. melléklet I-II. rész az 1-10. sz. fokozat I-IV., V. és V-VIII. osztály munkaidejének végső összesítését tartalmazza, A., B. és A+B sorozatnak megfelelően részletezve.

A 14. sz. melléklet I-II. rész ugyanazon körülmények

mellett az érdemjegyek alapján való végső összegezést mutatja be.

A 15-16. sz. melléklet idő és érdemjegy alapján a kartonpapír nyírási adatait 3., 5-8. fokozatban, I-IV. és az V. osztályban végső összesítésben foglalja össze.

A végső összesítést tartalmazó táblázatok alapján /13-16. sz. melléklet/ műveleti fokozatonként, a fokozatokon belül idő és érdemjegy, író- és kartonpapír nyírási fő mutatói szerint grafikonokat is készítettünk, A., B. és A+B sorozat feltüntetésével.

A grafikonok alapján elkészítettük a 9 fokozatnak osztályonként a teljesítmény idő és érdemjegy alapján való összefüggését /17-18. sz. melléklet/. Az idő összefüggéseinek táblázatában osztályonként látjuk a három kísérleti sorozatot /A., B., A+B/, és minden műveleti fokozatnál a három sorban elhelyezkedő "x" jelzést. A felső sorban levő kereszt azt mutatja, hogy a grafikonon melyik sorozat vett igénybe legtöbb időt. A középső sorban levő kereszt a grafikonon szereplő közép-időt, az alsó sorban levő a legkevesebb időt ábrázolja. Az érdemjegy-táblázatnál a felső sorban levő kereszt a legjobb érdemjegy, az alsó sorban levő a leggyengébb, középsőben közép-érdemjegy van feltüntetve. E két táblázat tehát azt mutatja meg, hogy osztályonként és műveleti fokozatonként milyen módszerrel értünk el a teljesítmény vonalán jobb időt és jobb eredményt.

A 19. sz. mellékletben a teljesítmény idő és érdemjegy vonatkozásában osztályonként összesítettük a háromféle módszer gyakoriságát. Az "a" a legtöbb időt és a legmagasabb érdemjegyet, a "b" a középezt, a "c" a legalacsonyabb értéket

mutatja. Az " $a+b$ " a nagyobb értékű, a " $b+c$ " a kisebb értékű időt és érdemjegyet foglalja magában.

A fentieken kívül egyéb összefüggések vonatkozásában is készítettünk grafikont. Ezekre a további elemzések során térünk ki.

### V. Műveleti fokozatok

A tantárgy oktatásában felvetődik az a probléma, hogy az egyes műveleteket milyen fokozatok szerint kell tanítani. Az oktató-nevelő munka eredményességét illetően minden műveletnél kísérleti uton meg kell állapítani az alapfokozatot és erre a fokozatra kell felépíteni azt a műveleti rendszert, amelynek tagjai egyre bonyolódó technikát kívánnak meg a tanulóktól. A műveleteknek ez a rendszere nincs kidolgozva. Jelenleg egyéni elgondolások alapján állítják össze a nevelők a műveletek nehézségi fokozatait, amik az oktató-nevelő munka hatékonyságának igen alacsony színvonalát tükrözik. Nevelési vonatkozásban a tanulók nem érzik a fokozatosan nehezedő problémák érdekfeszítő szellemi és cselekvésbeli képességeiket aktivizáló szerepét, sokszor lehangoló, unalmas foglalkozást jelent számukra a tervszerűséget nélkülöző műveleti fokozatok elsajátítása.

Az elmondottakat ismert példával világítjuk meg. Pl. a reszelés műveletét - a rendelkezésünkre álló dokumentumok alapján - siklap reszelésével kezdik a lakatos szakmában /Gépipari technikumban/. A siklap felülete kb.  $100 \times 60 \text{ mm}^2$ , viszonylag nagy felület. Ennek sikreszelését több órán keresztül végzik a tanulók. Felvetődik a kérdés: nem lenne helyesebb kisebb felületen elsajátíttatni a sikreszelés technikáját, és fokozato-

san rátérni a nagyobb felületeken végzett technikára? A széles felület mankó-e a tanulók számára, amelyre a reszelő fel támaszkodik, és így lehetetlenné teszi a reszelő hintázó mozgását? E mankó segítségével a két kar megszokja-e a reszelő egyenes vezetését, és így alakul ki a sikreszelési készség a két kar összehangoló mozgásában? Vajon, ha széles, de domboru felületet kellene sikban reszeltetni, mi lenne az eredmény? Probléma: ebben a vonatkozásában hogyan állunk a fokozatosság kérdésével?

Ugy gondoljuk, hogy a fokozatos előrehaladás oktatási-nevelési szempontból egyaránt előnyösebb volna. További kérdésünk - a fokozatosság elvén túlmenően - a műveleti rendszer alapjára vonatkoznék: Mire építik a sikreszelés technikáját? Feltételezhető, hogy a reszelés műveletének is van egy alapfoka, amelynek technikáját a műveletet alkotó és a műveletre jellemző fő elemek meghatározott sorrendjében kell a tanulóknak elvégezniük. Az is érdekel bennünket, hogy az egyes korcsoportok milyen fokozatig jutnak el, illetve a kiképzést alkotó tematika felső fokozata milyen jellegű?

Ezekre a kérdésekre csak szubjektív választ adhatunk, amely nélkülözi a kísérletekkel kellőképpen alátámasztott reális megállapításokat. A MUM intézetekben lényegesen szervezettebb keretek között folyik az egyes műveletek oktatása.

"Már a tantervkészítésnél fontos az oktatás tartalmának azt a belső és sajátosan oktatási tulajdonságát szem előtt tartani, hogy e tartalomnak előrehaladó, bonyolódó, kiszélesedő és kibontakozó mozgása van az egész képzési időszakban."

/Molnár Emil 41. old./

Ezt a fokozatosan terebélyesedő rendszert a MŰM Intézetek tantervei speciális formában tartalmazzák. /Lásd Molnár Emil: A reszelés tématerve. 221-225. old./

Ezekre a tapasztalatokra és a kísérletek eredményeire támaszkodva kell felépíteni az általános iskolai gyakorlati foglalkozás műveleti rendszereit.

A papirnyírás műveleti fokozatait kísérleteink alapján a következőkben foglaljuk össze.

Fentebb említettük, hogy a papirnyírás műveleti fokozatainak megállapításánál figyelembe vettük e tantárgyat oktató nevelők tapasztalatait, amelyek a fokozatok egymásraépülő rendszerére adtak értékes tanácsokat. Ezek a tanácsok főleg a tanterv követelményeinek oldaláról hangzottak el. A tapasztalatok alapján összeállított rendszert szakmunkásokkal is felülbíráltattuk, akik a termelés oldaláról nézve vetették fel igényüket. Az előzetes kísérletek során a tizenkét fokozatból álló műveleti rendszert az 1. sz. mellékletben feltüntetett tíz fokozatra redukáltuk.

1. fokozat: Olyan papírszelet, amit az olló teherkarja átér. Feladat: Tetszés szerinti három szeletet kell a K.sz.-eknek lenyírniok.
2. fokozat: Az 1. fokozattól annyiban különbözik, hogy a nyírás helye vonalakkal meg van jelölve.
3. fokozat: Szélesebb papír, amit a teherkar kétszerre ér át.
4. fokozat: Olyan széles papír, amit a teherkar négyszerre ér át.
5. fokozat: Iv külső nyírása.

6. fokozat: Kör külső nyirása.
7. fokozat: Iv belső nyirása.
8. fokozat: Kör iv belső nyirása.
9. fokozat: Részarányos nyírás.
10. fokozat: Két idom egyenes vonalu külső kinyirása.

Ezzel a műveleti rendszerrel végeztünk kísérletet: a tíz fokozatot írópapíron és a 3., 5., 6., 7. és a 8. fokozatot kartonpapíron is elvégeztettük. Tekintettel arra, hogy a kísérletet az iskolai év befejezése után bonyolítottuk le, az egyes osztályoknak a papírnyírásban elért szintje is tükröződött munkájukban, vagyis meglátszott az eredményen az, hogy a nyírást milyen jártassági szinten tudták elvégezni. A jártassági szint egyben azt is tükrözte, hogy mennyi időt töltöttek nyírással a tanulók. Ugyanis, amelyik osztályban jobb volt az eredmény, megállapítható volt, hogy több időt fordítottak a nyírási technikára. Továbbá az egyes tanulók otthoni munkájából is lehetett következtetni arra, amit az eredményük is igazolt, hogy a szabadidő egy részét ezzel a gyakorlattal töltötték el.

A kísérletek során megfigyeltük, hogy az egyes fokozatok nyírási technikájában mik a közös elemek, amelyek minden fokozatra jellemzőek. Ezek az elemek a következők:

- a./ olló-fogás
- b./ papír-fogás
- c./ érintkezésvétel
- d./ az olló karjainak az összenyomása /aktív elem/
- e./ az olló karjainak a széthuzása /passzív elem/

Ennek az öt fő elemnek a megismerése és gyakorlatban né-

hányszor való megismétlése óvodáskorú gyermekeknél csak az első műveleti fokozat sikeres elvégzését eredményezte. Feltehető, hogy ez a fokozat a legegyszerűbb, a legkönnyebben végrehajtható, csupán az öt fő elem végrehajtásáról, sorrendjének megtartásáról volt szó. Egyéb megkötés /pl. egyenes vonalon való nyírás/ nem volt ennél a fokozatnál.

Ehhez a megállapításhoz hozzátehetjük az óvodásokhoz legközelebb álló első osztályban az 1-3. fokozatban elért idő és érdemjegy átlag értékei alapján levont konzekvenciákat, amely a fenti megállapítás helyességét igazolja, vagyis azt a tényt, hogy az 1. fokozat a többivel szemben a legrövidebb idő alatt és a legjobb érdemjegy alapján végezhető el. Az alábbi táblázat adatai e tényt igazolják.

Műv.fok.:	<u>1. fokozat:</u>				<u>2. fokozat:</u>			
Sorozat	A	B	A+B	Átl.	A	B	A+B	Átl.
Idő I.	0'40"	0'25"	0'24"	0'30"	0'36"	0'52"	0'48"	0'45"
Érdem-jegy	5	5	5	5	4,5	4,4	4,6	4,5

	<u>3. fokozat:</u>				<u>4. fokozat:</u>			
Sorozat	A	B	A+B	Átl.	A	B	A+B	Átl.
Idő I.	1'20"	0'56"	0'56"	0'32"	1'27"	0'50"	1'33"	0'19"
Érdem-jegy	3,8	4,1	4	4	3,4	3,8	3,8	3,7

/Az idő percben és másodpercben értendő. Az idő-mutatók a 13. sz. melléklet, az érdemjegy-mutatók a 14. sz. melléklet alapján készültek.

NB! Az átlag-idő kiszámításánál figyelembe kell venni, hogy a 3. fokozat elvégzése kétszer több időt igényel a 2. fokozattal szemben, a 4. fokozat pedig négyszer többet./

Hasonló megállapításra juthatunk a többi osztály átlag értékeinek összevetése alapján is. Ezek szerint joggal állapíthatjuk meg, hogy a műveleti rendszerben az a fokozat, amelyet minden tanuló a legrövidebb idő alatt, és legjobb eredménnyel, a művelet öt fő elemének néhányszori gyakorlása után végre tud hajtani, a művelet kiinduló pontja, alapfoka. Ezt a nyírási művelet első fokozatának tekinthetjük.

A továbbiakban az érdekel bennünket, hogy a tapasztalati uton összeállított műveleti rendszer helyességét a kísérlet adatai mennyiben igazolják vagy módosítják.

A 13. és a 14. sz. melléklet alapján készített átlagértékeket vegyük vizsgálat alá!

Érték	Oszt.	<u>1.fok.</u>	<u>2.fok.</u>	<u>3.fok.</u>	<u>4.fok.</u>	<u>5.fok.</u>	<u>6.fok.</u>
Idő	I-IV.	0'57"	1'27"	1'05"	0'46"	2'35"	2'18"
	V.	0'04"	0'13"	0'12"	0'08"	0'29"	0'29"
	V-VIII.	0'23"	0'27"	0'29"	-	0'19"	0'23"
Érdem-jegy	I-IV.	5	4,74	4,36	3,78	3,4	3,5
	V.	5	5	4,5	3,9	4	4
	V-VIII.	5	4,4	4,4	-	4,4	4,4

Érték	Oszt.	<u>7.fok.</u>	<u>8.fok.</u>	<u>9.fok.</u>	<u>10.fok.</u>
Idő	I-IV.	2'37"	3'44"	1'49"	0'43"
	V.	0'22"	0'40"	0'15"	0'14"
	V-VIII.	0'23"	0'38"	-	-
Érdem-jegy	I-IV.	3,36	3,23	3,68	3,8
	V.	3,4	3,3	3,9	4,9
	V-VIII.	4,3	4	-	-

/NB! Az 5-10. fokozatban az átlagidőt a második fokozathoz viszonyítva kettővel osztjuk./



A táblázatból megállapíthatjuk, hogy a 4. és a 6. fokozat - az előtte lévő fokozatokhoz viszonyítva - nem jelent külön problémát az I-V. osztály tanulói számára. Korábban már jeleztük a két fokozat problematikus voltát /és akkor az volt a véleményünk, hogy hagyjuk meg a rendszerben, végezzük el velük is a kísérletet, hogy minél nagyobb tényanyag alapján dönthessük el létjogosultságukat/. Most a fő mutatók alapján nyugodtan állíthatjuk: mivel nem viszik előre a tanulók technikai ügyességét, új jártassági fokozatokat nem jelentenek, nem tekinthetők külön műveleti fokozatoknak.

Felmerül a kérdés, hogy az alapfokozatra az egyenes vonalon, külső vagy belső ív mentén való nyírás következzen-e? Nézzük meg a táblázat fő mutatóit! A fő mutatók alapján azt állapíthatjuk meg, hogy az alapfokozat után az egyenes vonalon történő nyírás következik és a külső ív mentén történő nyírásnak meg kell előznie a belső ív mentén való nyírást. A részarányos nyírás fokozatát /9. fokozat/, amelyben egyenes, ív külső és belső nyírása szerepel, a kör belső nyírásának meg kell előznie. A 10. fokozat a 3. fokozat után is beilleszthető.

A műveleti sorrend tehát így alakul:

Műveleti sorrend tapasztalat  
alapján /1.sz. melléklet/

Kísérlet szerint:

1. fokozat

2. "

3. "

4. "

5. "

6. "

7. "

1. fokozat

2. "

3. "

elmarad

4. fokozat

elmarad

5. fokozat

/tapasztalat alapján/

- 8. fokozat
- 9.    "
- 10.   "

/kísérlet szerint/

- 6. fokozat
- 7.    "
- 8.    " /A 3. fokozat

után is beilleszthető./

A műveleti fokozatok megállapítása után arra a kérdésre is válaszolnunk kell, hogy az egyes osztályokban mely fokozatokat taníthatjuk eredményesen. Ebben a vonatkozásban csak az érdemjegy fő mutatóit vehetjük figyelembe, mert az időmutatókat nagymértékben befolyásolják a tanulóknak adott utasítások tartalma, hangneme /pl. vigyázatok a pontos nyírásra, mert attól függ az érdemjegy!/, az utasítások megismétlése. Tekintettel arra, hogy évvégi teljesítményt mértünk le, egy olyan érdemjegy-értéket vettünk alapul, amely a közepesnél jobb. Ez az érték 3,5. Ha ezt a szintet az osztály egyetlen módszerrel sem tudja produkálni, azt a következtetést kell levonnunk, hogy ez a műveleti fokozat annak az osztálynak túlzott követelményt jelent.

Ezek szerint /lásd a 14. sz. mellékletet/ az I. osztály a nyírás alap fokát és az egyenes vonalon történő nyírást tudja úgy elsajátítani, hogy átlagon felüli teljesítményt érjen el. A II. osztály a kör belső kinyírását kivéve, a fokozatokat teljesíteni tudja. A III. osztály minden fokozat elvégzésére képes.

A kartonpapír nyírására lényegében a fenti megállapítás vonatkozik. /Lásd a 16. sz. mellékletet!/

Ezek a megállapítások a tanterv osztályokra bontott anyagával csak általánosságban egyeznek meg. Ezek után jogos-

nak látszik a következő konzekvencia levonása: Az eredményesebb oktató-nevelő munka érdekében nem elégedhetünk meg a művelet általános megjelölésével, pl. "nyírás ollóval", hanem a műveleti fokozatra utalással pontosan meg kell határozni a feladatot. Pl. az I. osztályban: "A nyírás alapfoku művelete"...., "egyenes vonalon való nyírás írópapíron" stb.

A III. osztályban szereplő "belső nyírás műveletét" is kissé differenciáltabban kell megszövegeznünk. Helyes két műveleti fokozatra tagolni:

1. iv belső nyírása író- és kartonpapíron /amit már a II. osztályban megtaníthatunk/,
2. kör belső nyírása író- és kartonpapíron /amit csak a III. osztályban oktathatunk eredményesen/.

A nyírás műveletét illetően a IV-VIII. osztályban újabb fokozatok nincsenek, ellenben a fokozatokon belül a jártassági-készségi szintek fejlődésével és fejlesztésével kell számolnunk.

Tulbuzgó pedagógusok részéről a műveleti fokozatoknak korcsoportokra való fenti differenciálásával szemben elhangozhatnak olyan észrevételek, hogy az I. osztályban már iv mentén is nyíratnak, a II. osztályban a kör belső kinyírását is megtanítják. Elképzelhető, hogy nagyobb idő és erő bevetésével kivitelezni tudják elgondolásaikat. Mi a kísérleteink során a tanterv által előírt adottságokra építettünk mind a három kísérletre kiszemelt iskolában. Vagyis a tanulók a tantervben előírt anyagot, előírt óraszámban /papír nyírásra az I-IV. osztályban összesen 7 óra 30 perc áll rendelkezésre/ elsajátították, és az így szerzett jártassági szintre építettük

kísérleteinket. Ugy gondoljuk, hogy a kísérlet alapján összeállított művelleti rendszer reális, eredményesen végrehajtható.

## VI. A jártassági és készségi szintek kialakulása

Az előző fejezetekben kirajzolódott előttünk a papírnyírás műveletének általános iskolai keretek között megvalósítható, a fokozatoknak szervesen egymásra épülő rendszere, amely a papírnyírás legegyszerűbb és egyben a nyírásra jellemző általános műveleteknek logikailag indokolt és kísérletileg igazolt alapfoku műveletegyütteséből indul ki, és a nehézségi fokozatok szigorú megtartásával a művelet egész variációját felöleli. Kísérleti adatokkal igazolt képet kaptunk arra vonatkozóan is, hogy az egyes fokozatokat mely osztályokban oktatjuk megnyugtatóan jó eredménnyel.

A következőkben azokat a feladatokat vizsgáljuk meg, amelyek a jártassági és készségi szintek lényegét, rendszerét, idegrendszeri mechanizmusát képezik. Fejtegetéseink közepette olyan területeket is érintünk, amelyek látszólag kissé távol esnek a szóban forgó témától, azonban érintőlegesen szólnunk kell róluk, különben a tényleges problémáink néhány határkérdése homályban maradna.

A gyakorlati foglalkozás tanterve műveletek tanítását írja elő. A műveletek megtanulásának első állomása azok megismerése és megértése. A tanterv azonban nemcsak a műveletek megismertetését kívánja meg, hanem azok gyakoroltatására és alkalmazására vonatkozóan is támaszt igényeket. A műveletek ismerete csak gyakorlat során emelkedik a jártasság, illetve

készség szintjére. A gyakorlás biológiai lényegét így fogalmazhatjuk meg: A gyakorlatok elvégzése közben az emberi szervezet - idegrendszere közvetítésével, - a környezetével - a természettel és a társadalommal - olyan kedvező egyensúlyi feltételeket tud teremteni, amelyben léte biztosítva van. Végső soron minden ismeret és gyakorlat ennek az életcélnek a szolgálatában áll. Ismeretünk útján jobban, mélyebben behatolhatunk a természet titkaiba, a társadalmat irányító törvények "birodalmába". A törvényszerűségek felismerésével az ember igyekszik a környezetét úgy alakítani, hogy az a legoptimálisabb feltételeket biztosítsa számára. Ebben a gyakorlati tevékenységben nemcsak a környezet változik, alakul, hanem maga az emberi szervezet is fejlődik. E kölcsönhatás közben az ember elsajátítja és kifejleszti azokat a tevékenységi formákat /jártasságokat és készségeket/, amelyek a környező világ meghódításában segítségére vannak.

Minket elsősorban a tevékenységi formák fejlődésével kapcsolatos feltételek érdekelnek; vagyis azok a feltételek, amelyek lehetővé teszik az emberi szervezet alkalmazkodását környezetéhez, tevékenységéhez, munkájához. A feltételeket egy szűk területen kívánjuk megvizsgálni, - egy művelet kapcsán végzett kísérleteink területén -, amely területről csak akkor lépünk tovább, ha az elvet más oldalról is alá kell támasztanunk.

Ismét a tantervre hivatkozunk, amely szerint a gyakorlati foglalkozás keretében - többek között - műszaki ismeretekre és gyakorlatokra kell megtanítanunk a tanulókat. Ennek egyik munkaneme a papírmunka műveletrendszere. Amint említet-

tük, ennek egyik műveletével, a papirnyirással kapcsolatban végzett kísérleti tapasztalataink alapján elemezzük a szóbanforgó feltételeket. Ahhoz, hogy a tanuló elsajátítsa azokat a jártasságokat, amelyeket a tanterv előír; az előbbi terminológiánk szerint, - hogy alkalmazkodni tudjon környezetéhez, az alkalmazkodás feltételeit létrehozó folyamatban kell résztvennie. Ez a munkavégzés folyamata, amely sajátos feltételeket alakít ki a fizikai munkával kapcsolatban. Ezek a feltételek három - szorosan összetartozó - témacsoportot alkotnak:

- 1./ A munkafolyamatban résztvevő mozgatószervek /csontok, ízületek, izmok/ a munka hatására fejlődnek, tökéletesednek.
- 2./ A mozgásokat alkotó mozgáselemek összerendeződnek.
- 3./ Az idegrendszer és egyéb belső szervek működése is tökéletesedik.

Vegyük sorra a három témacsoportot!

1./ Mozgatószervek

a./ Csontok és ízületek

Szervezetünk mozgást végző apparátusának szilárd vázát, statikus elemét a csontrendszer alkotja. A csontok találkozási helyükön ízületeket alkotnak. Az ízületekben egy-, két- vagy többirányú elmozdulásra képesek. Az elmozdulás eredménye az ízületek szögkitérése. Az ízületi szög megválasztása, kialakítása a műveletek helyes elvégzésében igen fontos szerepet játszik.

Az olló megfogását az ujjpercek között kialakított ízületi szögek biztosítják. A váll- és könyökizület a nyírásnál játszik fontos szerepet. A három-, hétéves korú kísérleti személyek egyrésze csak a jobb kar ízületi szögeit változtatta

nyírás közben, a bal kéz ízületi szögeit merevitette; mások fordítva alkalmazták. Mind a két esetben bizonytalan volt a nyírás, mert az ízületi szögek eltulzása miatt a levegőben lógó karok - támasztás hiányában - beremegtek. Szakmunkások által kikísérletezett konvencionális ízületi szögek mindkét karon egyformán kialakítandók.

Az olló- és papírfogásnál mindkét oldalon a vállizület szöge  $/\delta/$  nulla fok, a könyökizület szöge  $/\theta/$  90 fok, a csuklóizület szöge  $/\beta/$  180 fok, az ujjak ízületi szöge  $/\alpha/$  az olló erőkarjától függ. /Lásd Izületi szögek c. ábrát!/ A művelet alap- és 2. fokozatában csak az ujjak ízületi szögei változnak az olló erőkarjának összenyomásakor és szétnyitásakor. Az egyenes vonal mentén való nyíráskor /3-4. fokozatnál/, ha többször kell érintkezést venni, a gamma szögek nőnek, tehát 90 foknál nagyobbak lesznek. Iv mentén való külső nyíráskor a delta szögek nagyobbodnak meg, belső nyíráskor a megnagyobbodott delta szögek, mint kiindulási szögek nullára redukálódnak. Az iv mentén történő nyíráskor a csuklóizület szögei is csökkennek, illetve nőnek.

Minden nyírási műveletnél különböző ízületi szögek egy meghatározott szögnagyságból indulnak ki és a művelet folyamán nőnek vagy csökkennek.

Az ízületi szögek terén bizonyos tulzásokat minden új műveleti fokozatnál - a gyakorlás kezdeti stádiumában - magasabb osztályokban is tapasztaltunk. Ezek a tények arra figyelmeztetnek, hogy a műveletek bemutatásánál és a gyakorlatok kezdeti lépéseinél különös gonddal érzékeltezzük az ízületi szögek felvételét.

Az izületi szögkitérések szempontjából minden művelet - lényegében - két részre osztható:

1. a művelet sztatikus részére, és
2. a művelet dinamikus részére.

Pl. fűrészelésnél az anyag rögzítése sztatikus, az előtolás és visszahúzás a dinamikus műveletrész. Hasonló a helyzet a reszelésnél is. Vagy a kerékpárra való felülésnél a kormány megfogása és egyik lábbal a pedálra való taposás a sztatikus, a másik lábnak az ülésen való átvetése a dinamikus műveletrész.

A fenti példákból az látszik, hogy általában az anyag megfogása a művelet többé-kevésbé állandó /sztatikus/ jellemzője, az aktív és passzív elem pedig <sup>a</sup> művelet variáns /dinamikus/ része.

Ezen megállapítás mögött igen komoly gyakorlati és pedagógiai elv húzódik meg.

Figyeljük csak meg, hogy a sztatikus és a dinamikus műveletrészt melyik oldalunkkal /karunkkal, lábunkkal/ végezzük el! A jobbkezes ember a sztatikus részt minden esetben a baloldalával, a dinamikus részt a jobboldalával végzi el. Ennek az elvnek megfelelően készülnek a szerszámok és alakulnak ki a műveletek.

A papírníró-olló jobbos szerkezetű, ami azt jelenti, hogy a felső állásu teherkar jobbra mellőzi az alsó teherkart, és ha a jobb kezünkbe fogjuk az ollót, bal kézben a papírt, a nyírás vonala természetes testtartás mellett szemkontroll ujtán nyomon követhető. Bal kézzel nyírás esetén a nyírás vonala csak elhajlitott törzzsel ellenőrizhető, s az



ilyen tartásmód megszokása, és egyéb műveleteknél való alkalmazása lordosist, skoliosist okozhat.

A papír nyírásánál a domináns részt a jobb marok végzi, de a művelet kombinációja következtében egyre nagyobb jelentőségre tesznek szert az említett izületi szögek is. Ennél a műveletnél az az eltérés adódik a fent említett műveletekhez viszonyítva, hogy a sztatikus és dinamikus műveletrész csupán a papírnyírás alapfokozatában van meg, a későbbi fokozatokban, ahol az izületi szögek bonyolult kialakítása szükséges, mindkét oldal belejátszik a művelet variálásába.

Más műveletnél, pl. reszelésnél, fűrészelésnél stb. egyéb izületek munkája is döntő. Ezeknek kísérleti úton való feltárása a jövő feladata.

Általános pedagógiai elvként azt szögezhetjük le, hogy az izületi szögek felvételére és helyes alkalmazására oktatnunk kell a tanulókat. Erről a feladatról a gyakorlati foglalkozás módszertanában eddig nem esett szó.

Az izületi szögekkel való művészi "játék" elsajátítása hosszú gyakorlás és türelmes elemző-javító pedagógiai munkát igényel.

Itt még egy problémát kell felvetnünk. Az igaz, hogy a nyírás műveletének helyes elvégzésében döntő szerepet játszanak az izületi szögek helyes felvétele és szükség szerinti változtatása, azonban nem szabad megfeledkeznünk a művelet végrehajtása közben felvett testtartásról sem.

Tapasztalatunk szerint a nyírásnál legtökéletesebb munkát álló helyzetben tudnak végezni a tanulók. Vigyáznunk kell arra, hogy a testsúly mindkét lábat egyformán terhel-

je, a vállak természetes tartásban /ne felhuzott állapotban/ legyenek, nyírás közben a felső törzs enyhén hajoljon előre és a karok mozgását semmi ne akadályozza. Általános elvként leszögezhetjük, hogy a tanulók elhelyezkedése a munka alkalmával legyen kényelmes, a munkának legjobban megfelelő.

#### b./ Izmok

A csontizületi apparátus motorja a mozgás aktív szerve: az izomrendszer. Habár anatómiailag mindenegyres izomnak külön funkciót tulajdonítunk, rendszerint mégis izomcsoportokkal /alkari hajlítók, alkari fesztítők/, illetőleg az egész testen végighuzódó "izomlánc" /Hoepke/ működésével jellemezhető egy-egy mozgásforma. Legkisebb munkafolyamat kapcsán is az abban résztvevő izomcsoportok mellett a test összes izma funkcióváltozást mutat, éspedig az izomcsoportok működésváltozásával egyidejűleg a test izomzatában izomfeszülés /tónus/ differenciák keletkeznek. Így tehát minden munkafolyamat az izomműködés szempontjából elvileg két tényezőn alapul: a munkafázis elvégzésében konkrétan résztvevő izomcsoportok dinamikus munkájukkal, a test több izma pedig statikus munkájával biztosítja a mozgás kivitelezhetőségét. /Az izom statikus munkája: állás, ülés, tartási reflexek./ A statikus izommunka élettani jelentősége abban van, hogy egy bizonyos határon túl a dinamikus munka ballasztjává válik, a munkát kalória-igényesebbé teszi, rontja a koncentrálóképesseget, diszkonfort érzést, esetleg munka-depressziót okoz és ezzel permanenssé teszi a baleseti veszélyt. Pl. sokáig egyhelyben ülő és dolgozó tanuló nemcsak az effektív munkában /pl. nyírásban/ fárad el, hanem a statikus munkát végző izmok is

növelik a fáradtság-érzést. Ezért egy bizonyos időn túl figyelme lankad, gondolkodása frissességéből veszít, romlik a munkadarab minősége, a baleseti veszélyek lehetőségei fokozódnak.

A munkafolyamat elemzése során a dinamikus munka elemzése a legfontosabb feladat, amely az egymással összhangban működő /sinergista vagy agonista/ és az egymással ellentétes működésű /antagonista/ izmok egymást követő működésében nyilvánul meg. Pl. alkari hajlítók és fesztitők egymást követő, de egymástól el nem választható működése, amely minden kézzel végzett munka alapja. Vagy az ujjközi "közelítő izomrendszer": a 2., 4. és 5. ujjközi közelítő izmok, az 1. ujjat a 2-5. ujjal szembeállító opponens-izom és a kézujjak ugynevezett "giliszta-izmai" a felületés és mély alkari hajlítói-izomcsoporttal sinergikusan együttműködve hajlítói izomrendszerként szerepel, amelynek segítségével pl. a nyírás aktív elemét végezzük el. A sinergikus izomcsoport működése reflektórikus uton kihat az ellentétes oldalon lévő antagonista izomcsoportra: ujjközi távolító izomra és hosszú hüvelykujj távolító izomra, amely a hajlítás műveletét szabályozza. Ezek a fesztitő izmok. /Lásd: A kéz izmai c. ábrát!/ Tehát a mozgások pontos lefolyásához az agonista izomcsoporton kívül "az antagonisták fékező, beszabályozó funkciója is szükséges, amely a visszajelentő mechanizmusra, a magasabb motoros struktúrából származó regulációs rendszerre épül rá." /Nemessuri: Adatok... 17. old./

Minden izomcsoport működésében két alapvető fázis különböztethető meg: az előkészítő és a munkavégző fázis. Az elő-

készítő fázisra az izom aktiv megnyulása /lendületvétel/ jellemző. Az elernyedtt, megnyult izomcsoporthoz az összehuzódott izomcsoporthoznál ingerlékenyebb, és minél nyujtottabb állapotból történik az izom kontrakciója, annál nagyobb lesz a végzett munka. Az izomműködés egymást kötelezően követő fázisa az ellentétes működésű izomcsoporthoz harmonikus mozgásának alapja. Az agonista izmok összehuzódása az antagonista izmok ellazulását, és fordítva: az antagonisták összehuzódása az agonista izmok ellazulását okozza. Ezt a tényt az alábbi táblázat összefoglalóan mutatja:

### N y i r á s m ű v e l e t e

A művelet aktiv része      A művelet passzív része

antagonisták	sinergisták	ujjközi közelítők	+ /összehuz./	- /megnyulnak/
		giliszta-izmok	+	-
		alkari ujjhajlitók	+	-
		hüvelykujj opponens-iz.	+	-
	sinergisták	ujjközi távolítók	-	+
		alkari feszítők	-	+
		hosszu hüvelykujj tá-		
		volító izom	-	+

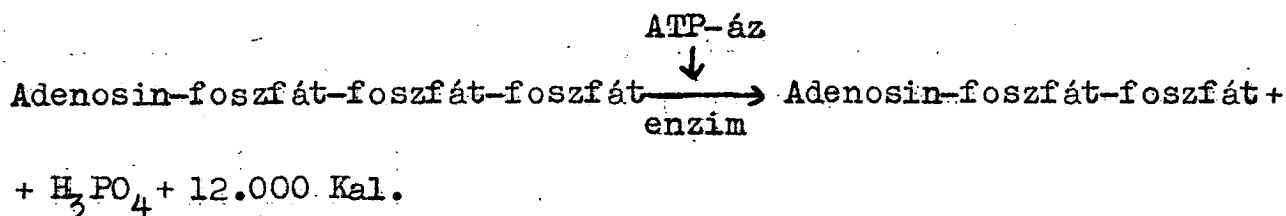
Amíg tehát az agonista izmok munkafázisban vannak, az antagonista izmok előkészítő fázisban, és megfordítva. Így válsul meg a kéz munkájában a hajlitást /flexio/ követő feszítés /extensio/, és a feszítést követő hajlitás, amely a folyamatos fizikai munka előfeltétele.

Ritmikusan ismétlődő agonista és antagonista izmok periódusos változásán alapul a ritmikus munka, pl. a nyírás művele-

te, a fűrészelés, reszelés stb. technikája.

Az izomműködés biokémiai alapjául az izomszövet összehúzódásra alkalmas strukturális anyaga a myosin /Kahn 1868./ szolgál. Engelhardt és Ljubimova /1939/ fedezte fel, hogy a myosin tulajdonképpen egy, az izomműködésben szereplő enzim /ATP-áz/, amely nagyenergiájú szerves foszfátvegyülettel /Adenosintriphosphat, röviden ATP/ kötődik és azt elbontja /ezért myosin = ATP-áz/. Straub F. Brumó fedezte fel, hogy a myosin összetett anyag, belőle leválasztható az akto-myosin, amely ATP hatására összehúzódik.

Az izomösszehúzódás energiáját az ATP-áz hatására elbomló ATP szerves foszfát szolgáltatja:



A lehasadó foszfát során felszabaduló energia szolgáltatja az izomműködés mechanikai energiáját.

Szólnunk kell a vázizmok beidegzéséről is: egy izomhoz több ideg szállít rostokat s ezeken beérkező idegimpulzus különböző időben éri el az izmon lévő motoros véglemezt. Azt mondjuk, hogy egymással interferenciában vannak. Ebből ered, hogy élettani viszonyok között az izomhoz nyugalmi /relaxált/ állapotában is érkeznek idegimpulzusok. Ezek tartják fenn a vázizmok úgynevezett nyugalmi feszülését /contractilis tónusát/.

Az ízületekből, ízületi tokokból, valamint az izmokból úgynevezett kinaesthesiai ingerületek jutnak a gerincvelő

hátsó szarvaiba és a cortexbe, amelyek az izmok helyzetéről adnak tájékoztatást /kinesztéziás ingerületek/. Továbbá a bőr érző receptorai /Meissner-, Golgi-féle érzőtestecskek/ útján fogja fel azokat az ingereket, amelyeket általában nyomásingereknek mondunk /taktilis ingerek/. E kétféle inger az izommunkában játszik fontos szerepet.

Erőteljes izommunka alkalmával az anyagcserében jelentős változások figyelhetők meg. Nő a szervezet - elsősorban az izmok -  $O_2$  szükséglete. Míg pihenő embernél az  $O_2$  szükséglet 38 %-a jut az izmokhoz, addig könnyű munkánál 70 %. Munka alatt megnő az izom  $CO_2$  termelése is, ez értágító hatású, hatására tehát az izmon átáramló vérmennyiség tovább nő /20-30 %-kal/. Izommunka hatására tehát a vér  $O_2$  tartalma csökken, és a  $CO_2$  koncentrációja nő, ami heves ingert kelt a légző központban, fokozott működésre serkenti. Az izommunka tehát feltételes ingere a légzésnek. /Feltételes reflexkapcsolat. Részletesebben erről később lesz szó./ Izommunkában tehát a légcsere, a tüdő szellőzése jelentősen megnő. A nyugalmi  $O_2$  fogyasztás többszöröséig a légcsere intenzitása lineárisan nő /lásd az ábra A-B/, ennél nagyobb izommunkában nagyobb mértékben nő /B-C/, mint az  $O_2$  fogyasztás. A ventiláció /légcsere/ képtelen követni az  $O_2$  szükségletet. /Munkavégzés még ilyenkor lehetséges, de a szervezet az ugynevezett  $O_2$  adósság állapotába jut /lásd az ábrát!/, amelyet a munkavégzés után "törleszteni" kell az ugynevezett helyreállítási szakban.

Nehezebb fizikai munkánál, pl. fűrészelésnél, gyalulásnál, igen gyakran előfordul, különösen, ha huzamosabb ideig

tart a munka, hogy a vér  $O_2$  tartalma csökken, a  $CO_2$  koncentrációja nő, vagyis a szervezet oxigén-adósság állapotába jut. Ez tulajdonképpen a szervezet egyensúlyi állapotának "megbillenését" jelenti. Ekkor a vegetatív-rendszerek fokozott működésbe kezdenek: a verejtékmirigyek fokozott működését tapasztaljuk, a pupillák kitágulnak stb. Ez a szubjektív állapot igen veszélyessé válhat, amennyiben permanenssé teszi a baleseti veszélyt. Feladatunk, hogy ilyen esetekben a munkafolyamatba szünetet iktassunk be, vagy könnyítsünk a műveleten /könnyebb műveletre térjünk át/, amíg az  $O_2$  adósság törlése meg nem történik.

Továbbá nehéz testi munkában a munka során kb. 70 %-ban felszabaduló hő a testet felmelegítő hőpangás, hőártalom jöhet létre, ha a hőleadás kedvezőtlen /rossz párolgási viszonyok/.

Mindezek a tények arra figyelmeztetnek, hogy a munkatér hőmérsékletére, levegőjének páratartalmára /szellőztetés/, az öltözékre /munkaruha stb./ is gondolnia kell az oktatónak.

A légzés, a vérkeringés, a hőszabályozás, az anyagcsere és az idegrendszer nem azonnal alkalmazkodik a fokozott izommunkához, s ez az idő - megterhelő fizikai munkánál - elviselhetetlennek tűnik, amíg az alkalmazkodás elérődik /holtpont/. A fokozott izommunkához való alkalmazkodásban jelentős szerepet játszik a /szimpatikus/ idegrendszer és a mellékvese hormonja /adrenalin/, amelyek idegi és hormonális úton befolyásolják a szervezet munkavégző képességét.

## 2. A mozgásokat alkotó mozgáselemek összerendeződése

### a./ A műveleti fokozatok egymásra épülő rendszere

A műveleti fokozatok kísérleti végrehajtása során megállapítottuk a papirnyírás műveletének legáltalánosabb műveletelemeit. Ezek a következők:

- a/ olló-fogás: az olló megragadását,
- b/ papir-fogás: az anyag megfogását /vagy befogását/ jelenti,
- c/ érintkezésvétel: a szerszám és anyag kapcsolatát fejezi ki,
- d/ aktív elem: a tényleges munkavégzést foglalja magában,
- e/ passzív elem: a művelet azon eleme, amelyet azért kell elvégezni, hogy az aktív elem megismételhető legyen.

Ezek az elemek minden fokozatra jellemzőek voltak, azzal a megtoldással, hogy bizonyos elemek más-más fokozatban - lényegüket nem érintő - változást szenvedtek.

Műveletelemek:		a	b	c	d	e
Művelet- elemek változá- sai a mű- veleti fokozatok- ban:	1.fok.	a	b	c	d	e
	2.fok.				d	
	3.fok.			c		
	4.fok.	a	b			
	5.fok.	a	b			
	6.fok.	a	b	c		
	7.fok.	a	b			
	8.fok.					
Összesen:		4	4	2	1	-



A táblázat összesítő eredményéből kiviláglik, hogy a legáltalánosabb műveletelemek rendszere az 1. fokozattal, vagyis a nyírás alapfokozatával azonos, továbbá, hogy a szerszám- és anyagfogás /függőleges két első sor/ a legtöbb esetben módosult. Kisebbmértvű volt az érintkezésvétel és az aktív elem megváltozása, a passzív elem pedig megtartotta az alapfokozatra jellemző mozdulatát. Tehát a papírnyírás legállandóbb eleme a passzív elem, vagyis az a mozdulatsor, amely az olló szétnyitását jelenti. Ha a passzív elemet az alapfokozatban kellőképpen begyakoroltatjuk, minden nyírási technikában automatikusan bekapcsolódik a műveletsorba.

Az alapfokozattól való első eltérés az aktív elem módosulásában mutatkozik meg. /A 2. vízszintes sorban a "d" jelzi a módosulást./ Az aktív műveletelemmel a tényleges munkát - a papír vonalon való nyírását - végezzük el. Bármilyen nyírási műveletet kell elvégezni, a feladat pontos végrehajtása tulajdonképpen azt jelenti, hogy a nyírás a vonalon történjék. A nyírás műveletelemei között a legnehezebb, a legproblematisabb rész az aktív elem végrehajtása. Saját magunk is meggyőződhetünk erről a megállapításról. Tegyük egy próbát és győződjünk meg a feladat pontos elvégzéséről: Szélesebb papírszeleten húzzunk egyenes vonalat /3. műveleti fokozat/, majd nyírjuk le olyan tempóban - tehát nem lassítva -, ahogy egyébként nyírni szoktunk. Tapasztaltunk nyilván egyezni fog azzal a ténnyel, amit a kísérletek során a VIII. osztály tanulóinak nyírási technikájára megállapítottunk: 100 %-os eredményt a nyírás műveletében gyakorlásra álló időkeretek között nem tudnak produkálni. Ugyanis

a vonalon való pontos nyíráshoz nagy gyakorlat szükséges.

Igy érthető, hogy a tanulóknak az alapfokozat nyírási technikája után a fő feladatra - a vonalon való nyírásra - kell összpontosítaniok minden energiájukat. A 2. fokozatban - az alapfokozathoz viszonyítva - egyetlen fő feladat jelentkezik: az olló teherkarjának a vonalon való vezetése, ami az optikus és kinezztétikus érzékletek összehangolását kívánja meg. Nem is lenne helyes, ha az aktív elem mozgulatainak a vonalon való haladása mellett egyéb feladatokkal /pl. újabb érintkezésvétel, izületi szögek megváltoztatása/ is terhelnénk a tanulókat ebben a fokozatban. Ha ezt a fő feladatot begyakoroltatjuk, minden fokozatban tudják hasznosítani a tanulók.

Az érintkezésvétel alatt a szerszám és az anyag találkozását értjük. A műveleti fokozatokban két ízben jelent problémát. Először a 3. fokozatban, ahol kétszer kell érintkezést venniök, mivel az olló teherkarja egyszeri összecsúszásra nem éri át a papírszeletet. Másodszor a 6. fokozatban, ahol a belső kör kinyírása előtt - a szokástól eltérően - alulról kell az olló teherkarját felvezetni a sugárirányu felmetszésen, és enyhe iv nyírásával kell a kört megközelíteni, az érintkezést felvenni. Mindkét esetben az izületi szögeket kell változtatniok, az utóbbi esetben - ezen kívül - új érintkezésvételi technikát is el kell sajátítaniok.

A 3. fokozatban a fő feladat az érintkezésvétel megismétlése, ami az izületi szögekkel való művészi "játék" kialakítását kívánja meg. A 7. fokozatban új érintkezésvételi technikát kell a tanulóknak elsajátítaniok.

A szerszám- és anyagfogás az egyenes vonalon történő nyírásnál, tehát a 2-3. fokozatban az alapfokozat mozdulataival azonos. A 4. fokozatban a vállizületi szögeket /mindkét karnál/ növelniök, az 5. fokozatnál ugyanezeket a szögeket csökkenteniök kell. A 6. fokozatnál a bal oldalon nagyobb izületi szögeket kell kiképezniök. A 7. fokozatban az új érintkezésvételi technikának megfelelően kell az izületi szögeket kialakítani és változtatni.

A fenti fejtegetésből láthatjuk, hogy a műveleti fokozatok rendszere, az egyes fokozatok fő feladatait illetően - a fokozatosság elve alapján alakul ki. Pedagógiai előnye abban mutatkozik meg, hogy egyszerűbből fokozatosan haladunk a bonyolultabb technika felé.

#### b./ Jártassági szintek rendszere

A papírnyírás műveletének oktatását az alapfokozat elsajátításával kell kezdenünk. Erre az I. osztályban kerül sor, ahol intézményesen foglalkozunk a konvencionális művelet oktatásával. Nem egyszerű feladat ez. Sokan úgy gondolják, hogy a művelet bemutatása után a tanulók egyszerűen "leutánozzák" a helyes végrehajtás módját. Lehet, hogy egyes tanulóknak sikerülni fog a bemutatott művelet azonnali elsajátítása, azonban a zömének a művelet minden elemét be kell mutatni, meg kell magyarázni: mit miért kell éppen így elvégezni, és az elemek végrehajtását külön-külön kell gyakoroltatni. Sok tanuló nál egyéni munkával érjük el, hogy az olló gyűrűjébe helyesen be tudják dugni ujjukat, hogy a papírt a bal kéz megfelelő ujjaival - és ne marokkal fogják meg. Az érintkezésvételt is csak aprólékos munkával tudjuk helyesen elsajátit-

tatni. Mennyi korrekcióra lesz szükség az aktiv elem végrehajtásánál, amig megtanulják, hogy az olló karjait lassan és folyamatosan zárják össze, amig eljutnak addig, hogy az aktiv és passzív elem szabályos időközönként váltsa egymást és az ízületi szögek a művelet jellegének megfelelően változzanak. E hosszadalmas módszer helyett korábbi kísérleteink során az ugynevezett "ütemes munka" módszerét alkalmaztuk. /Dr. Czimer, 154. old./ Ennek lényege a következő: A művelet elemeit külön-külön minden tanuló egyszerre hajtotta végre. Minden műveletelemet ellenőrzött a szomszéd tanuló, majd a nevelő. Ellenőrzés közben folyt az egyéni korrektúra. Ez a módszer a bemutatás és némi magyarázat módszerénél több, mert kiegészül a gyermek kezének tényleges vezetésével. Kezdeti fokon és új művelet oktatásánál ezt az "elfelejtett" módszert kívánatos felujítani.

Amikor a tanulók eljutnak odáig, hogy a műveletelemeket ismerik, egyenként végre tudják hajtani, tehát meg tudják fogni az ollót, papírt, stb. és a sorrend megtartása különösebb gondot nem okoz, a nyírás műveletét az adott műveletelemek alapján el tudják végezni, akkor azt mondhatjuk, hogy a tanulók a gyakorlás első szakaszához értek. A gyakorlatnak ezt a fokát a jártassági szint alapfokának tekinthetjük. "Amikor valamilyen szabályt a tanulók megértettek és először alkalmaznak, akkor ez kezdetben komoly erőfeszítést igényel tőlük. Figyelmüket erősen kell koncentrálniuk, lassan és gondolkodva kell dolgozniuk. Nagyon fontos, hogy a jártasságok és készségek alakítását célzó munkának ebben az első szakaszában a tanulók minél tudatosabban dolgozzanak." /Nagy S. 66. old./

Ennek a szintnek jellemzői: a műveletelemeket egyenként végre tudják hajtani, a sorrend megtartása - kisebb zökkenőtől eltekintve - nem okoz problémát, a sorrendben egyszer az egyik, máskor a másik elem végrehajtása siklik ki, anélkül azonban, hogy a nyírás lényegét érintené, az izületi alapszögek kialakítása nehézkesen megy, túl sok izom van munkában.

A teljesítmény tekintetében a minőségre /pl. a vonalon való nyírásra/ nem sok gondot fordítanak a tanulók, igyekeznek a műveletet minél előbb elvégezni. Ez a ténymegállapítás nagyon lényeges jellemzője a jártasság kezdeti fokának. /V.ö. 13. sz. melléklet II. részben a 7. és 8. fokozat feladat idejét a II., III. és IV. osztályban!/ A II. osztály időátlagértéke mindkét feladatmegoldásnál alacsonyabb a III-IV. osztály munkaidejénél. Logikus pedig éppen az volna, hogy alsóbb osztályban, ahol a jártassági szint feltehetően alacsonyabb, mint a felsőbb osztályban, ugyanazt a műveletet hosszabb idő alatt végzik el a tanulók. A 14. sz. mellékletben láthatjuk, hogy az I-II. osztályban érdemjegyek tekintetében is alig érik el az átlagot, pl. a 7-8. fokozatban.

Ehhez az első szakasz szintjéhez még egy általános érvényű követelményt tegyünk hozzá: Minden hibát, amely a konvencionális munkaművelettől való eltérést mutatja, ebben a szakaszban kell elsősorban korrigálnunk. /Megfeszült izmok, merev izületi szögek, a műveletelemek szegletes végrehajtása stb./

A gyakorlás következtében az első szakaszban elért jártassági szint tovább emelkedik. A műveletet alkotó öt fő elem sorrendjének megtartása egyre jobban, biztosabban, zökkenőmentesen történik. A műveletelemek lassan összerendeződnek.



tetében a jártassági szint alapfokát 3,5, a középfokát 4,5, a készséget 4,5-től felfelé átlageredménnyel mérhetjük.

Az egyes részfeladatoknál kialakult készségi szintek továbbfejleszthetők. Az alapkészségek egymás fölé, mellé rendeződnek: nagyobb egységek építőelemeivé válnak. Ez a mesteri tudás szintje, amelyben a tevékenység minősége és eredménye tökéletes összhangban van.

A szocialista pedagógiában a készségnek "eszköz" jellege van. /Dr. Ágoston, 71.old./ A szakmabeli problémák megoldásában a technikai szemlélet, a technológiai folyamat felismerése játszik vezetőszerepet, tehát a cselekvésgondolat a fő elem, amely mozgósítja azokat az eszközöket - jártasságokat és készségeket -, amelyekkel alkotó módon megoldhatjuk a feladatokat.

Felvetődik a kérdés: A műveleti fokozatokon belül a jártasság milyen szintje valósítható meg az egyes osztályokban? A jártasság alap- és középfoka az egyes osztályok műveleti fokozataiban elérhető. /Lásd a 14. sz. mellékletet!/ A készségi fok - a műveleti alapfokozatot kivéve - egyetlen fokozatban sem biztosítható, mivel kellő gyakorlatra idő nem áll rendelkezésünkre. Sőt a fő mutatók azt is jelzik, hogy az V-VIII. osztály összevont eredményei sok tekintetben az V. osztály szintjei alatt maradnak. Ez érthetővé válik, ha figyelembe vesszük, hogy a VI-VIII. osztályban papírmunkával, mint tantervi anyaggal már nem foglalkozunk.

A jártassági szint elérése tantervi követelmény is. Ezen túlmenően azonban lépéseket kell tennünk a készségek kialakítása felé. Az összetett feladatok közös, irányított és önálló

tervezésével rá kell nevelnünk a tanulókat arra, hogy mindig nagyobb és bonyolultabb egységeket legyenek képesek külön utasítás nélkül elvégezni. Erre a gondolatra a fiziológiai elemzésnél bővebben visszatérünk.

"A fiziológia az a vászon, amelyre a pszichológiát, mint himzést kell ráölteni." /I.P. Pavlov./

### 3. Az idegrendszer működése

Minden mozgásunk szervezője és irányítója az idegrendszer. Tekintettel arra, hogy eddig a munka fiziológiájával a gyakorlati foglalkozás módszertanában csak nagyon szórványosan foglalkoztunk, most részletesebben taglaljuk az egyes fiziológiai jelenségeket: az egyszerűbb jelenségektől haladunk a bonyolultabb jelenségek felé. Főleg azokat az idegrendszeri problémákat érintjük, amelyek a munkavégzéssel kapcsolatosak, amelyek tisztázása megkönnyíti oktató-nevelő munkánkat, hatékonyabbá teszi módszerünket, felfedi a gyermek munkavégzésének egyszerű és bonyolult idegrendszeri mechanizmusát.

#### a./ Feltétlen és feltételes reflex

Ha a csecsemő tenyerét egy tárggyal megérintjük, sajátos mozdulatot végez: ujjait összezárja, ezáltal megragadja azt a tárgyat, amellyel megérintettük. Minket elsősorban az érdekel, hogyan zajlik le ennek a mozgásnak a művelete? Mi az élettani mechanizmusa? Legegyszerűbb formában a következőképpen zajlik le: A bőr felületén lévő Meissner féle tapintótestecskek felveszik a tárgy okozta nyomást /ingert/ és ingerületté alakítják. Az ingerület az érző idegrostokon át a gerincvelő hátsó szarvában elhelyezett idegsejten átkapcsolódik a gerinc-



velő elülső szarvában lévő nagymotoros-sejtbe, ahol a periféria felé /a kéz izmaihoz/ haladó mozgató pályákra tevődik át. A kéz izmaihoz jutva, az izmok összehuzódását okozza. Ezt a sajátos mozdulatot - történésegesztet - /ingert felfogó, továbbító és átkapcsoló mozgató apparátust/, amelynek feltételei a születés pillanatától adva vannak, fogóreflexnek mondjuk. /Lásd: Érző és motoros pálya című ábrát./ Ahogy a csecsemő érzékletei sokasodnak, fejlődnek, érzékszervei, idegpályái is bejáródnak. A fogóreflex ingerületei egyre magasabb régiók felé törnek utat: a kéregalatti ducok felé áramlanak. Az egyszerű feltétlen /fogó-/ reflexből kéregalatti képvisellel ellátott reflex alakul ki. Az idegműködésnek ezt a zárt körét reflex-ivnek, magát a mechanizmust reflex-működésnek mondjuk

Ebből a nagyon egyszerű és vázlatosan leírt idegrendszeri mechanizmusból néhány jellegzetes tulajdonságot már most megállapíthatunk. Ezt az idegrendszeri mechanizmust egy külső inger /a tenyér megérintése/ indítja el. Az inger felvevésére alkalmas apparátus /példánkban a Meissner féle tapintótestecskek/ az ingert felveszi, ingerületté alakítja és az érzőpályákon /afferens/ át továbbítja a magasabbrendű idegközpontok felé. /Formatio reticularis felé./ Az "idegközpont" terminussal kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy a fogalom-megjelölést a fiziológia magyar nyelvű terminológiájából vettük át, amelyek tulajdonképpen nem központok, hanem strukturák, melyek kiterjedtek, különböző "központok" egybefonódását jelentik, sokszor fedik egymást./ Itt mindjárt megmondhatjuk, hogy az érzőpályák magasabb, szubkortikális /kéregalatti/ szintig is eljuthatnak: a thalamus és nucleus caudatus szintjéig. A ké-

regalatti ducokból /idegsejt-csoportok/ szövevényes kapcsolatok útján egyéb kéregalatti ducokba /nucleus lentiformis, n.Luysi, n.ruber, n.niger/ jut át az ingerület, ahol "megfogalmazódik" a válaszreakció és a mozgatópályákon /efferens/ továbbbitódik a periféria, az izmok felé.

Felvetődik a kérdés, hogy az inger és válaszreakció között milyen kapcsolat áll fenn. Köztudomásu, hogyha a bőr bármely felületét megszurjuk, elrántással védekezünk a szúrás okozta fájdalom ellen /fájdalom-reflex/. Tapasztalatból azt is tudjuk, hogy a csecsemő szájának bármilyen tárggyal /pl. ujjunkkal/ való megérintésére szopó-mozdulatokat végez /szopó-reflex/. Ha szemünk előtt egy tárgy hirtelen felviláglik, szemhéjunkat reflex-szerűen bezárjuk /pupilla-reflex/. A fentieken kívül említsünk meg még néhány ismertebb reflexet: térd-reflex, és más inreflexek, tüsszentés, csuklás, sírás, emésztéssel kapcsolatos reflexek, bőr-reflex.

Az elmondott reflexekből - úgy gondoljuk - logikusan következik a feltett kérdésre a válasz: Az inger és a válaszreakció között szigorú törvényszerűség uralkodik. Amint a természetben és társadalomban az okot az okozat követi meghatározott törvényszerűséggel, ugyanúgy az ingert feltétlen követni fogja a válaszreakció. Ezért ezt a reflexműködést kiváltó idegmechanizmust feltétlen reflexnek mondjuk.

Mielőtt tovább bonyolítanánk a kérdést, még egy problémára válaszoljunk. E sokféle feltétlen reflexnek mi a jelentősége a felnőtt és a csecsemő életében? Gondoljunk pl. a tüszúrás okozta fájdalom-reflexre. Az inger által okozott károsodást szervezetünk azonnal igyekszik megakadályozni: még mi-

előtt "ráeszmélne" a történetekre, olyan mozdulatot - cselekvést - hajt végre, amely a további károsodást megakadályozza. Vagy: a szopó-reflex működésével olyan előnyökhöz jut, amelyekkel éhség ösztönét elégítheti ki. E példákból láthatjuk, hogy a szervezet olyan célszerű mozgást végez, amely számára biológiailag előnyös. Ehhez még egy konzekvenciát kell hozzátennünk: ha az ember a tüszurásra nem elrántással reagálna, ha a csecsemő a mellbimbó érintésére nem végezne szopó-mozgást, egyszóval: nem alkalmazkodnának a külvilág ingereihez, előbb-utóbb tragikus következményekkel járna magatartásuk.

Összefoglalva azt mondhatjuk: A célszerű cselekvéssel és állandó alkalmazkodással az ember /a csecsemő is/ biztosítani tudja a szervezete és környezete egyensúlyát. A feltétlen reflexműködések az állandóan változó egyensúlyi helyzetekben adnak segítséget a szervezetnek.

A csecsemőt számtalan inger éri: táplálkozásával, tisztaságával, fekhelyével kapcsolatban. Az ingerek hatására érzékszervei egyre jobban funkcionálnak, idegrendszere is tökéletesedik.

Témánkat érintően a csecsemő- és gyermekkorból ragadjunk ki néhány példát, amelyen nyomon követhetjük a feltétlen reflex további fejlődését.

A csecsemőnek az első tudósításokat a külvilágról a tapintás és fogás reflexei, majd érzéletei adják. Háromhónapos korában megfigyelhető a látás és fogás összekapcsolódása: a megragadott csörgön tartja tekintetét. Az ötödik hónap végén már a látó-apparátus jut vezetős szerephez: amit lát, azt "akarja" megfogni. A látás mintegy irányítja a fogás tevékenységét.

Ebben a korban a beszélő-apparátus mozgásával is szórakozik: gőgicsél, majd játékaival idéz elő zajt, a játékokat mozgatja és figyeli hatásait. Hathónapos korában a lábát is használja, esetleg a kezével együtt a tárgyak megfogására. A hét hónapos csecsemő már helyzetét is megváltoztatja annak érdekében, hogy a környezetében lévő tárgyakat elérje, megfogja. Ebben a korban kezd kibontakozni, kifejlődni a tapintó-analizátor, és mindinkább átveszi a tapintás szerepét a szájtól, amely addig domináns szerepet játszott a tapintás érzékelésében. Megfigyelhető a felesleges mozgások kiiktatódása, most már csak kézzel nyúl a látott tárgyak után.

A tapintóanalizátor a csecsemő- és a gyermekkorra jellemző játékokon keresztül mindig tökéletesebb lesz, jobban és mélyebben ismeri meg általa a valóságot. A végtagjaival és a tárgyakkal végzett játékos kísérletezések, az eszközökkel végzett tevékenységek hosszú sorozatában minden érzékszerve fejlődik és kölcsönösen összehangolja érzékszerveinek helyes használatát. Ugy tűnik - a néhány kiragadott példából is -, hogy most már a csecsemő és a gyermek nemcsak reflexműködései folytán igazodik el környezetében, nemcsak reflexei útján tudja megszerezni kedvelt játékait, vagy elutasítani magától mindazt, ami neki kellemetlen, hanem megtanult, elsajátított olyan viselkedési formákat, amelyek sokkal célszerűbb és többoldalu cselekvésre teszik képessé a gyermeket, mint a feltétlen-reflex-mechanizmus. Ezek a tanult cselekvések élvezetesebbek is a gyermek számára, mert akkor és úgy használja fel őket, amikor és ahogy a helyi környezet lehetővé teszi, meg kívánja. A gyermek ezekkel a tanult, folyton fejlődő és töké-

letesedő viselkedési formákkal "hóditja" meg a környezetét.

Felvetődik a kérdés, hogy ezeknek az újonnan tanult viselkedési formáknak mi a lényege, hogyan fejlődnek ki, milyen kapcsolat van az új és az ősi viselkedési formák között? Továbbá az emberi élet szempontjából mi a jelentőségük?

Térjünk vissza a gerincvelői reflexekhez. Azt mondtuk, hogyha a csecsemő tenyerét megérintjük, a külső inger hatására a reflexíven keresztül érkező válaszreakció következtében az izmok összehúzódnak: kezét becsukja. Azt is mondtuk, hogy ez a sajátos jelenség mindannyiszor törvényszerűen megismétlődik, valahányszor a külső inger hatást fejt ki a tenyér felületére. Emlékeztetni szeretnénk arra a megállapításra is, amelyet általánosított formában levontunk a fájdalomreflex és a szopóreflex jelenségéből; nevezetesen arra a tényre, hogy a fogó-, szopóreflex mindig valamilyen biológiai előnyt jelent a szervezet számára. Ezt a megállapításunkat most kiterjesztjük a reflexre általában. Milyen biológiai előnyt jelent a csecsemő számára, ha az inger-reakciót funkcionáltathatja? Kézenfekvő a válasz: A csecsemő a környezetét /a környezetében lévő tárgyakat/ csak úgy ismerheti meg, ha megfogja, látja a tárgyat, hallja a hangját, megtapintja, érzi a szagát. Csak ezután dől el, hogy a kérdéses tárgy élet folyamán mire és hogyan használja fel.

Korábban azt mondtuk az öthónapos csecsemőről: amit lát, azt "akarja" megfogni. Ez a kifejezés már többet jelent, mint a fogóreflex működése. Az akaratit aktust egyelőre mellőzzük elemzéseink során, csupán azt vizsgáljuk meg, hogy az itt exponált megfogás "művelete" milyen feltételek alapján megy végbe.

Vegyük sorra feltételeket. A csecsemő látja a tárgy formáját, színét, esetleg érzi annak szagát /pl. a narancs illatát/ és máris nyul a tárgyért, igyekszik megragadni. Ezek a feltételek a tárgy jellegzetes tulajdonságai, amelyek a gerincvelő reflexet kiváltják. Azonban teljesen közömbös, a tárgy jellegzetes tulajdonságaihoz egyáltalán nem besorolható ingerek is kiválthatják a gerincvelői reflexet. Ha a csecsemő felé kezünkbe fogott kedvenc játékával közeledünk, a játékért nyul és megragadja. Többszöri megismétlődés után az idegpályák "bejáródnak", a megfogás egyre tökéletesebbé válik. Később csupán a kezünk feléje való közelítésekör is nyújtja karját és ujjaival sajátos forgómozdulatokat végez. Ugyanez a jelenség megismétlődik akkor is, ha a csecsemő felé közeledünk, vagy közeledésre a fejünk enyhe mozdulatával utalunk. Ebben az esetben a gerincvelői/fogó-/reflex kiváltását az a közömbös inger váltja ki, amely a kezünknek vagy akár a testünknek feléje való közeledéséből adódik. És mi váltja ki abban az esetben, amikor kedvenc játékát bejelentjük a gyermeknek? Miért feszülnek meg az izmai? Ezekben az esetekben a szó váltja ki a reflexműködést.

E nagyszámu feltétel bármelyike kiválthatja a feltétlen reflexet, ha a feltételelesen jelenlévő inger időben egybeesik a feltétlen ingerrel, vagy röviddel megelőzi azt. Ezt a kapcsolatot feltételes reflexnek mondjuk.

A tűszurással létrehozott fájdalomreflex feltétlen reflex - állapítottuk meg korábban. Vagyis: az inger-reakció törvényszerűen lezajlik, valahányszor a tű szurása bekövetkezik. Ahogyan a csecsemő analizátorai fejlődnek: megtanul

tapintani, látni, hallani stb., úgy szélesednek, terebélyesednek azok a feltételes lehetőségek is, amelyek időbelileg egybeesnek a feltétlen ingerhatással, kapcsolat létesül közöttük és ugyanazt a hatást váltják ki, mint korábban a tű szurása. Ezen a fokon a kéz elrántása tehát már nem akkor következik be, amikor a szurás ténylegesen történik, hanem a tű pusztá látása is kiváltja a védekező mozdulatot.

Uj feltételes reflex nemcsak közömbös inger társításával jöhet létre, hanem a már kialakult feltételes reflexek általánosítása révén is. Pl. kis- és középmeretű ollóval megtanulta a nyírást, nagyméretű ollóval is el tudja végezni a nyírás műveletét.

Továbbá utánzás útján is kialakulhat feltételes reflex. Pl. az egyik tanuló "ellesi" a másik tanuló munkafogását, sőt egész műveletrendszert is elsajátíthat ily módon /Harsányi, 204. old./.

Kísérletünk közben figyelemmel kísértük az óvodáskorú gyermekeknél és az I-IV. osztályos tanulóknál a feltételes reflexek kialakulásának idejét. Minden alpműveletet háromszor végeztettünk el. Az a tapasztalat, hogy óvodáskorúaknál minden műveleti fokozat háromszori elvégzése a jártassági szint alapfokát biztosította. Iskoláskorú tanulóknál, ahogy a korcsoportok száma növekedett, úgy nőtt az új reflex kialakítására fordított idő. Tehát minél tapasztaltabb a tanuló, annál lassabban alakul ki a feltételes reflex. Ez a jelenség azzal magyarázható, hogy "a belső gátlás képződése a korral mind gyorsabbá válik és tartóssága egyre nagyobb". /Nowogrodzki 25. old./

A feltételes reflexek nem állanak meg ezen a fokon, hanem továbbfejlődnek. Nézzük a következő példát. A tanulók kialakították a feltételes gerincvelő reflexet a tárgyak megfogásával kapcsolatban. Tehát szabályosan meg tudják fogni pl. az ollót. Ezt a cselekvésüket osztályozzuk is. Ötös az a cselekvés, amely az 1. és 3. ujjal fogja az olló erőkarját és a köröm- és második perc redőjében támasztja az ollót. Azt tapasztaljuk, hogy az utólagos jutalom /ötös érdemjegy/ a művelet helyes végrehajtására serkenti a tanulókat.

Felvetődik azonban a kérdés, hogy amikor már a művelet lezajlott, egy utólagos inger - az ötös jegy jutalma - hogyan befolyásolja a korábban kialakult feltételes reflexet /az olló megfogását/? A magyarázat a következő: A feltételes inger /az olló által okozott nyomásinger/ és a válaszreakció között kapcsolat van. Ez a kapcsolat kétoldalu: egyrészt azt a folyamatot tükrözi, amely az inger által kiváltott viselkedés befejezéséig tart. Ezt a folyamatot, vagyis a tanulóknak ilyenirányu működését közvetlenül befolyásolhatják azok az ingerek, amelyek a folyamat lezajlása közben érik a tanulókat. Másrészt a kapcsolat jelenti azt az idegrendszeri strukturális sajátosságot, amely alapján az inger-reakció lezajlik. A folyamat a cselekvés végrehajtásával véget ér, de a szerkezet, vagyis az a képesség, hogy a folyamatot újból megismételjék, fennmarad. Ezt a szerkezetet /strukturát/ erősíti az utólagos jutalom.

Az elmondottakból a következő konzekvenciákat vonhatjuk le:

1/ A feltételes ingernek, ami a szituációra jellemző,



röviddel meg kell előznie a feltétlen ingert.

2/ A feltétlen ingert /pl. a tüszurást/ megelőző feltételes inger jelzés szerepét tölti be; jelzi a feltétlen inger bekövetkezését.

3/ Ez az előrejelzés felkészíti a szervezetet arra, hogy idejében készenléti állapotba helyezkedjék a hamarosan bekövetkező hatások fogadására. A feltétlen reflexek esetében megnyilvánuló alkalmazkodás az inger megjelenésekor következhet be, a feltételes reflexek esetében ez az alkalmazkodás már a feltételes inger jelzésekor, tehát a tényleges hatás bekövetkezése előtt kialakulhat. A feltételes reflex tehát tökéletesebb és magasabbrendű alkalmazkodást tesz lehetővé. /V.ö.: kis számú feltétlen reflex- nagy számú feltételes reflex.!/

Ennek a konzekvenciának jelentősége pedagógiai vonatkozásban is - úgy gondoljuk - tisztázott. Gondoljunk a gyakorlati foglalkozás óráinak baleseti forrásaira. Pl. a hegyes ollóra, az éles késre, a huzal végére, a lemez sorjára stb. Ha csupán feltétlen reflexeinkkel küzdenénk a balesetek megelőzéséért, akkor mindenegyres esetben el is szenvednénk a balesetet - ugyanis a feltétlen inger hatása után alkalmazkodhatnánk csak a szituációkhoz. Azonban ezekhez a feltétlen ingerekhez hozzákapcsolt számtalan jelzés előre figyelmeztet a szituációban történő változásról. Tehát idejében elejét vehetjük a baleseteknek, körülményeinket - munkafeltételeinket - úgy tudjuk megszervezni, hogy a balesetek megelőzhetők, elkerülhetők legyenek.

Ezért mondja Pavlov: "...egész nevelésünk, tanulásunk,

legkülönbözőbb fegyelmezésünk és mindenféle szokásunk nem más, mint feltételes reflexek hosszú sora." /Pavlov: Előadás 499. old./

4/ A jelzőingerek száma egyre nő: kezdetben pl. a tü meglátása, később az ingert kiváltó személy megjelenése, mozgulata, hangja, hire is kiválthatja a feltétlen ingert. Ezek szerint a jelzéseknek egy igen kifinomult rendszere alakult ki /jelzőrendszer/, amelynek biológiai jelentősége abban rejlik, hogy a feltétlen reflexek jelzéseit alkotják. A jelzőrendszer gazdagságának, sokoldalúságának, a környezeti feltételek változatossága alapján kialakult és egyre finomodó jelzések összességének hatása csak akkor tárul fel előttünk teljes mélységében, ha arra gondolunk, hogy mennyire képes az ember és a természet közötti egyensúlyt az ember a maga javára billenteni. Ezt az egyensúlyt kezdetben "foggal és körömmel" később "kézzel" biztosította az ember, ma pedig "ésszel" igyekszik legyőzni a természet erőit, és saját céljainak szolgálatába állítani.

#### b./ A feltételes reflex fiziológiai mechanizmusa

Először vizsgáljuk meg a tudatos cselekvés reflexívét  
/3. sz. kép./

Induljunk ki egy példából. Egyik hároméves gyermek előtt a papírníró-olló eléggé ismeretlen volt. Egészen bizonytalanul fogta meg az ollót: mindkét kézzel próbálgatta megfogni. Az egyszerűség kedvéért most tekintsünk el a halló- és látóapparátus munkájától és csak az izomérzést vizsgáljuk.

A gyermeknek a jobb kéz első és 3. ujjára huzzuk az ol-

ló erőkarjának a gyűrűjét. Milyen érzete volt a gyermeknek? Lényegében ugyanugy indult el az idegrendszeri mechanizmus, ahogy a feltétlen reflexnél leírtuk: A /Meissner-féle/ tapintótestecskek felvették az olló erőkarjai által okozott nyomást /inger/ és az érzőpályákon a gerincvelő hátsó szarvába vitték az ingerületet. Ott átkapcsolódott az afferens-pályákra, amelyek a kéreg érző-központjába továbbították. Az érző-központból "U"-alaku rostokkal átkapcsolódott a motoros-mezőben lévő Betz-féle piramis-sejtekbe, és az ott "elkészült" válaszreakció az efferens-pályákon jut le a gerincvelő elülső szarvában lévő nagymotoros-sejthez. Itt történik az utolsó kapcsolás a kéz izmaihoz. Ennek a "parancsnak" az értelmében a gyermek ujjait beljebb dugja a gyűrűbe, széthuzza vagy összeszorítja azokat: ez a tudatos cselekvés reflex működése, az ingerület és a válaszreakció útja a reflexiv.

A gyermek ezeket a mozdulatokat kezdetben meglehetősen nehézkesen, zökkenőkkel hajtotta végre. Néhányszori gyakorlat után már könnyedén meg tudta fogni az ollót, az 1. és 3. ujját pontosan be tudta dugni a gyűrűbe, és kívánt mélységig az ujjakra huzva helyesen alakította ki az ujjpercek ízületi szögeit, a 2. ujj köröm- és második percének redőjébe helyesen támasztotta meg az ollót.

Ennek az egyszerűnek látszó gyakorlatnak nagyon is bonyolult az idegrendszeri mechanizmusa. Teljes bonyolultságában - egyelőre - ne vizsgáljuk ezt a műveletet, csupán azt nézzük meg, hogy előbb említett tudatos reflex-működés hogyan alakul át feltételes reflexszé.

Azt mondtuk, hogy az olló megfogásának művelete - rö-

vid gyakorlás után - sima lefolyású műveletté alakul át.

Mi ennek a magyarázata?

Az egyszerűség kedvéért két ingert vegyünk számításba. Az egyik inger a gerincvelői reflexet kiváltó feltétlen inger /az ujjakat érő nyomásinger/. Ennek a feltétlen ingernek kérgi képviselője van, hisz pillanatok alatt tudatosul, hogy valami ujjunkhoz ért. Ezzel egyidőben az olló által más nyomást keltő ingerek is hatnak /pl. az ujj hegyét, vagy az ujjakat körben érő nyomás-tapintás ingerei/. Ezek az új feltételek útján keletkezett ingerületek szintén kérgi képviselővel bírnak /hisz tudatos cselekvések elemei/. A gyakorlat folyamán ez a kétféle inger-reakció összeolvad. Az a kérdés, hogyan történik ez az összeolvadás?

A feltétlen inger által kiváltott ingerületnek kérgi központja van, az hiperfunkciós állapotba kerül, azaz ingerületi gócot alkot. /Feltétlen reflex központ./ Ez az ingerületi állapotban lévő kérgi góc a feltételelesen ható inger kérgi gócaiban keletkezett ingerületet magához vonzza. Amennyiben a két inger hatása időben többször összeesik, a közömbös /feltételes/ inger új utat, pályát tör magának a feltétlen inger kérgi központjába, úgy mondjuk: kapcsolat létesül, a pálya bejáródik. A bejárt pályán haladó ingerület az aktív központnak /a feltétlen inger kérgi központjának/ külön ingerévé válik.

Ez az idegrendszeri mechanizmus a feltételes reflex mechanizmusa.

A fentiekkel kapcsolatban - úgy érezzük - a félreértések elkerülése végett két fogalmat tisztáznunk kell. E két fogalom: a tudatos reflexműködés és a feltételes reflex fogalma.

Az első fogalmat olyan értelemben használjuk, amely a cselekvés tanulásának kezdeti stádiumát jelenti, tehát arra a cselekvésre alkalmazzuk, melyben a feltételes inger még önálló "életet" él, nem szivódott fel, nem kovácsolódott össze a feltétlen reflexszel. A másik fogalom: Ha a feltétlen reflexet egy feltételesen megjelenő inger kiváltja, akkor feltételes reflexről beszélünk.

Ezek után vizsgáljuk meg az ollófogás műveletét teljes bonyolultságában /Lásd a 2. sz. képet/. A gyermek mielőtt az ollót megfogná, látnia kell azt: az ollóról fényingerek jutnak a recehártyájára, ingerületté alakulnak és az affereus-pályákon a látókéreg megfelelő pontjaiba jutnak. A látómező ezen göcai izgalmi állapotba kerülnek. Az izomérzés útján az érzőmezőben hasonlóképpen alakulnak ki kérgi izgalmi gócok. Az érzőmezőről az izgalom "U" alakú rostokon át jut a szomszédos motoros-mezőre, tehát ott is több izgalmi góc keletkezik. Előfordulhat, hogy az olló megfogása zörejjel jár, tehát a hallásközpont is kap impulzusokat. Ezek szerint a kérdéses művelettel kapcsolatban négy kérgi terület van hiperfunkciós állapotban. Ha minden kérgi terület külön-külön intézkedne, összerendezett művelet aligha keletkezne. A négy kérgi terület "utasításait" a "négy-lebeny vidéke" kérgi terület fogja össze, az egyes izgalmi gócokból küldött impulzusok alapján, rendezzi a "tapasztalatokat" és azokból egységes módszert dolgoz ki, amit végrehajtás végett a motoros-mezőnek "küld" meg. A négy-lebeny vidéke a feladatot a gyakorlás kezdeti stádiumában a pyramis<sup>deléj</sup>-pályákon valósítja meg, begyakorolt formában, amikor a feltételes kapcsolatok bejáródtak és megszilárdultak, az extrapyra-

<sup>déli</sup>  
més-pályák segítségével oldja meg.

Hosszu gyakorlás következtében a négy kérgi terület közül egy vezető-szerephez jut, a többi készenléti állapotba kerül. Ezt a jelenséget I. és V. osztályos tanulók ollófogás műveleténél is tapasztaltuk. Az I. osztályos tanuló nézi az ollót /látási inger/, izgatja /nyomásérzetek/, hallja a zörejeket /hallási inger/, úgy mondjuk: elég ügyel-bajjal, sokféle érzéklet /ismeret/ számbavételével hajtja végre az olló megfogását. Az V. osztályos tanuló csak "ránéz" és már is helyesen áll a kezében a "szerszám". Az előbbi tanuló sok érzékszervével dolgozik, az utóbbi csak a látóapparátusát veszi igénybe a feladat megoldásához. Tehát begyakorolt szinten egy kérgi terület veszi át a cselekvés lebonyolítását.

Egy-két ismert példával illusztráljuk a fenti megállapításunkat.

Egyenes vonal mentén kell egy papírszeletet lenyírunk. A nyírás műveletének öt fő eleme automatikusan követi egymást, nem okoz különösebb gondot, nem kell külön kérgi területet működtetni, hogy a ritmikus olló-mozgást elvégezzük. A feladat megoldására, tehát arra, hogy az egyenes vonal mentén nyirjunk, csak az optikus érzékletünket kell működtetnünk, különben a vonaltól eltér a nyírás, egyéb kérgi területek /halló, tapintó központok/ készenléti állapotba helyeződnek.

Másik példa: Furógéppel kell egy anyagon furatot készíteni. Az előkészületek elvégzése után /a furó befogása, a furat helyének pontozása, kenő-hűtő-folyadék előkészítése, az anyag sikattyuba való fogása stb./ megkezdjük a furást. Hogy a furó a pontozó nyomába találjon, optikus apparátusunkkal

ellenőrizzük. A bekezdés után a szem kontrolljára nincs különösebben szükségünk, ellenben éreznünk kell a jobb karunkkal huzott fogantyú sebességét /kinesztéziás érzés/. Ekkor már a művelet végzésében az izomérzés, vagyis az érző-központ lesz a domináns, a többi kérgi terület gátlás alá kerül.

A feltételes kapcsolatok tovább bonyolódnak, mert a feltételes kapcsolatok is tovább kapcsolódnak: "a kapcsolatok kapcsolatai keletkeznek". Erről később lesz szó.

### c./ Serkentés és gátlás

A gyakorlati foglalkozás óráin sokszor adódnak olyan jelenségek, amelyek a munkát megzavarják. Pl. valaki belép a terembe, leejtenek egy szerszámot, amely nagy zörejt kelt stb. Ezek a jelenségek uj ingert jelentenek a tanulók számára: arra fordulnak, odanéznek. A jelenségről érkező fénysugarak, hangrezgések a kérgi területen új izgalmi gócokat keltenek. Ezekben keletkezett ingerületi energiák átfolyznak a tájékozási reflex központjába, ezáltal a korábban működő központok működése elhalványul, legyengül. Ezt a jelenséget, mivel külső új inger okozta, külső gátlásnak mondjuk. Ez az inger azonban nem közömbös, hanem a tanulók figyelmét felkeltő inger. Ezt a külső gátlást azáltal oldjuk fel, hogy a tanulókat a munka folytatására szolitjuk fel, tehát újabb ingerrel hatunk. A felszólítás a gátlás feloldását, "gátlástalanitását" végzi el. Ez a feltételes gátlás. A közömbös inger a reflex gátlásához is hozzákapcsolható éppen úgy, mint a feltétlen reflexhez. Az inger által előidézett cortexi folyamat tehát két irányú: 1. vagy megakadályozza a reflex kialakulását, ezt

gátló hatásnak mondjuk, 2. vagy serkenti a reflex folyamatát, ezt izgalmi hatásnak nevezzük. A serkentés és gátlás az idegrendszeri folyamat alapformája. Minden ingerület vagy gátlást, vagy serkentést hoz létre. "...Az izgalmi és gátlási folyamat ütközése esetén hol az ingerületi folyamat kerül tulsulyba, és zavarja a gátlási folyamatot, más szóval tartósan emelkedik az ingerület tónusa, hol a gátlási folyamat előzetes fázisaival kerül tulsulyba, és zavarja az izgalmi folyamatot, fokozódik a gátlás tónusa." /Pavlov: Ö.m. 29. old./

Amikor a hatéves gyermek megismeri az ollót, az olló megfogását és a nyírás elemi technikáját, nyírás közben az ujjak hajlító izmai összerántják az olló karjait. Ennek az a magyarázata, hogy a serkentési folyamat kerül tulsulyba, nincs ami megfékezze az izmok rángásos munkáját. A gyakorlat folyamán a feszítő izmok reflektórikus uton működésbe lépnek és gátolják a hajlító izmok munkáját. A kérgi területen két góc /serkentési és gátlási góc/ között indul meg a versengés, míg végre kialakul az egyensúly, amelynek következtében a hajlító izmok munkáját fokozatos tevékenységre készíti a feszítő izmok ellenirányu munkája.

A serkentés és gátlás kifinomult munkájának az eredménye a ritmikus nyírás. Minderre nevelni kell a tanulókat. A serkentés és gátlás fiziológiai mechanizmusát gyakoroltatni kell. Pl. megtanulják a tanulók a kalapálást. Azonban a kalapálás technikáját különféleképpen kell alkalmazni attól függően, hogy mi a kalapálás feladata. Más a kalapálás technikája vastag huzal vagy lemez egyengetésénél, ismét más



szegecselésnél vagy peremezésnél. A feladat jellegétől függően néha nagyobb lendülettel súlythatunk az anyagra, máskor meg fékeznünk kell a karunkat, sokszor a minimálisra kell redukálni a mozgást /pl. peremezéskor, szegecseléskor/. Ezek a finom árnyalati korlátozások /gátlások/ a széles mozgulatok izgalmi kérgi területeit szűkebb térre szorítják, finomítják a mozgást. Ugy is mondhatnók, hogy a fölösleges mozgás kérgi központjai gátlás alá kerülnek, eldifferenciálódnak a szükséges mozgás kérgi központjaitól /differenciálási gátlás/.

A serkentés és gátlás kölcsönhatása nemcsak a műveletek elvégzésében játszik szerepet, hanem a gyermek habituális magatartásában is. Tehát arra is nevelni kell a tanulókat, hogy mikor kezdhetik a munkát, mikor kell abbahagyniuk a gyakorlathoz, pl. magyarázat miatt. Közös tapasztalatunk, hogy a tanulók a munkahelyükön talált szerszámokkal és anyagokkal azonnal manipulálnak: a serkentési ingerületet nem tudják fékezni. Máskor fölöslegesen beszélnek, ahelyett, hogy dolgoznának. Ez mind a serkentés és gátlás kiegyensúlyozatlanságából fakad. Akadnak olyan tanulók, akik a maguk helytelen elgondolását hangsúlyozzák, helytelen gyakorlatukat magasztalják, nem tudják mások nézőpontját megérteni, mások helyes gyakorlatát elfogadni. A közösségbe való beolvadást - részben - szintén a serkentés és gátlás megbomlott vagy még ki nem alakult egyensúlya akadályozza.

A tanulók hullámzó kedélyállapota - amit a nehézkesen elsajátított művelet alakít ki - a sorozatos gyakorlattal kialakult sikerérzelmek hatására lecsillapodik, és a labilis ér-

zelmi állapotra jellemző aritmiás mozdulatok szabályos, nyugodt munkaritmusba mennek át. A tulzott önérzettudattal rendelkező, mindenáron felülkerekedni vágyó, bőbeszédű és emelkedett hangú tanulók átadják a "primet" a technikai ügyességben kiemelkedőknek, ők maguk pedig <sup>z</sup>Serény "közkatonái" lesznek a brigádoknak. Itt is a serkentés és gátlás összhangjáról van szó.

#### d./ Analízis és szintézis

A feltételes reflex kialakulásával kapcsolatban azt mondtuk, hogy a feltétlen reflexet /gerincvelői reflexet/ különböző közömbös ingerek is kiválthatják. Ezek a feltélesen jelenlévő ingerek jelzik valamilyen biológiailag fontos jelenségnek a bekövetkezését. Néhány feltételt az előző fejezetben felsoroltunk, amelyekből feltételes kapcsolatok fejlődtek ki.

Ismételjük meg a legegyszerűbb példánkat. Azt mondtuk, hogyha a csecsemő felé kedvenc játékával közeledünk, nyúl érte és sajátos fogó-mozdulattal megragadja. Többszöri megismétlődés után a megfogás művelete egyre tökéletesebbé válik, az idegpályák bejáródnak. Ugyanazt a fogó-mozdulatot csupán a karunk közelítésével is kiválthatjuk, vagyis feltételes kapcsolat alakul ki karunk közelítésének meglátása, /feltételes inger/ és a gerincvelői reflex /feltétlen reflex/ között.

Felvetődik a kérdés, hogy miért éppen a kar mozgásával alakul ki feltételes kapcsolat, amikor ugyanabban az időben nemcsak a karunkról, hanem egész testünkről, a környezet minden tárgyáról érik fénysugarak, esetleg levegőrezgések is

hatnak rá, amelyek ugyancsak közömbös ingerként szerepelnek. Sőt a környezetből szagingerék és hőhatások is érhetik ugyanakkor a csecsemőt. Ebből a környezeti inger-komplexumból azonban kiemelkedik, elkülönül egy inger: a karunk feléje közelítésének látási ingere, amely korábban azzal nyert megerősítést, hogy a kedvenc játékát közvetítette. Az egyidőben jelentkező ingereket különböző analizátorai /látószerv, hallószerv, szaglószerv/ útján fogta fel. Az ingerkomplexumnak az érzékszervek útján való felfogása a komplex-inger felbontása, analizise. Ez az analízis legegyszerűbb formája.

Feltételezhető, hogy minden környezeti ingerrel időleges kapcsolat alakul ki, hisz azok is elkülönülnek. Azonban ezek a feltételes környezeti ingerek - egész testünkről érkező fénysugarak, levegőrezgések, szag- és hőingerek - akkor is hatottak, amikor a csecsemő nem látta kedvenc játékát, tehát nem kaptak megerősítést és mielőtt a kapcsolatok megszilárdultak volna, gátlás alá kerültek. Így tehát kiemelkedik, eldifferenciálódik az inger-komplexumtól az az inger, amely a szituációra a legjellemzőbb. Ezzel jön létre a feltételes kapcsolat. Ezt differenciálási gátlásnak mondjuk, amely az analízis fejlettebb fokát jelzi.

A feltételes gerincvelői reflex - az olló megfogása esetében - szintén a legjellemzőbb - az olló gyűrűi által kiváltott, - taktilis ingerekhez kapcsolódik. Ez egyéb feltételes környezeti reflexszel /hő-, látási reflexek/ a differenciális gátlás útján elmúlnak.

De továbbmehetünk az analízis vonalán. Azt mondtuk, hogy későbbiek során a fogó-mozdulatot - fejünk enyhe mozdu-

latával is kiválthatjuk. Itt már az inger enyhe mozdulatával, egy mozzanatával állunk szemben, amely ugyanugy kiváltja a feltétlen reakciót, mint a kéz kifejezett közeledő mozgása. Ez tulajdonképpen egy inger elemzése. Az inger lényeges tulajdonságát, absztrakcióját jelenti, ami a gondolkodás elemi formáját tükrözi. Ez már az analízisnek a második jelzőrendszerben betöltött szerepére mutat.

Amikor a tanulók először mennek be a munkaterembe, az ott lévő munkapadokról, szekrényekről, székekről, szerszámokról stb. különböző ingerek jutnak érzékszerveikhez és a tájékozódó feltétlen reflexszel feltételes környezeti reflexet képeznek. A feltételes inger sokasága, amely a munkaterem miliójét reprezentálja, kerül kapcsolatba a feltétlen reflexszel. Ez a kapcsolat szintetikus, vagyis a munkaterem teljes, vagy legalábbis lényeges instrumenciájára kiterjedő, ezt tükröző idegműködést tételez fel. Ezért feltételes szintetikus környezeti reflexnek is mondhatjuk. A szintézisnek ez a formája nagyon általános jellegű, magáról a szintézisről csupán annyit árul el, hogy a környezetből ható ingerekhez kapcsolódik a tájékozódó környezeti feltétlen reflex.

Azonban, ha mindennapi életünkben megfigyeljük az ehhez hasonló jelenségeket, azt tapasztaljuk, hogy a kapcsolat nem minden környezeti ingerrel jön létre, hanem csak az ingerek egy bizonyos csoportjával, amely ebben a szituációban döntő jelzésként szerepel, figyelmeztet a várható jelenség bekövetkeztére. "Igen általános esetnek tekinthetjük tehát azt, hogy az adott helyzetre az ingerek valamilyen téri együttese vagy idői egymásutánja jellemző." /Kardos, 151. old./

Pl. először megyünk be a műhelyterembe, ahol padok, felszerelési tárgyak stb. vannak. A termen végig kell mennünk a munkapadok között. Az igaz, hogy számtalan inger ér bennünket, azonban cselekvésünkhöz elsősorban azok az ingerek kapcsolódnak, amelyek a padok között lévő utvonalat, a padok sarkait, lábait - a környezet ezen utvonalát - jelzik, a többi inger differenciális gátlás alá kerül. A környezetnek ezek a kritikus ingerei kiemelkednek, elkülönülnek a környezetnek ugyanakkor ható ingereitől /analízis/, majd a különböző ingerek olyan ingercsoporttá szerveződnek /utat jelző ingerek összessége/, amely önállóan kiváltja a helyes viselkedést /az asztalok között vezető uton való végighaladás készségét/. Az új ingercsoporttá szerveződés lényege az, hogy az egyik inger központjából a másikba, harmadikba stb. áramlik át az ingerület, míg végre ennek az "összeáramlásnak" - szintézisnek - eredményeképpen kialakul egy olyan "kombinált központ", amely a feltétlen reflexszel feltételes kapcsolatba kerül.

Tapasztalatból tudjuk, hogy egy feltételes környezeti szintetikus reflex kialakítása után egyes ingereket keltő tárgyakat a fenti szituációban-pl. egy-két padot, széket, - kiemelhetünk helyükről, esetleg a padot székekkel cserélhetjük ki, a válaszreakció úgy zajlik le, mint korábban; a kiemelt és kicserélt tárgy nem változtatja meg a feltételes reflexet, mert a feltétlen reflex a környezetre jellemző ingerkomplexummal volt összekapcsolva. Az ingereknek ez a szintézise, vagyis hogy az ingeregyüttes sajátos egységgé kapcsolódik, új ingerként szerepel. Ezt az új ingert - példánkban az utat jelző ingerkomplexumot - nem az egyes tárgyak váltják ki, hisz

az utvonalak melletti tárgyak közül néhányat eltüntettünk, vagy a sorrendjüket felcseréltük, hanem a tárgyak összessége, amit szintézis útján hoztunk létre. A szintetikus idegtevékenység csak azokat az ingereket fogja össze, amelyek objektív egységet képeznek a valóságban, tehát a kollektív jelző ingerek. A szintézis nem önkényesen végzi el ezt az ingerösszevonást, hanem a valóság tényeihez igazodva, mégpedig úgy, hogy a jellemző lényeges ingereket az analízis kiemeli, a szintézis pedig egyesíti. E két idegtevékenység a gyakorlatban állandó kölcsönhatásban van, szinte elválaszthatatlanul kapcsolódnak egymásba.

Azt mondtuk, hogy a komplex-ingerek új ingerek, amelyeknek új tulajdonságaik vannak és most már nem egyes ingerek váltják ki a megfelelő viselkedést, hanem az ingerkomplexumok. "A komplex-ingereknek sajátos összjellegük van, amely a részek között fennálló viszonylatokból adódik."

/Kardos, 161. old./ Ezt a jelenséget a gyakorlati foglalkozás oktatása közben elég gyakran tapasztaljuk. Gondoljunk csak arra a tényre, amikor egy munkadarab elemzése során műhelyrajzzal illusztráljuk a lényegét, pl. egy négyzet alakú levelezőlap-kartonból indulunk ki, a négyzetet a táblára rajzoljuk, a tanulók kisebb formában a füzetükbe rajzolják. A táblára és a füzetbe rajzolt négyzetek arányai, szögei - mint formai jellemző viszonylatok - fennállanak mind a két esetben, a részek azonban kicserélődnek. A táblai rajz vonalai krétával, a füzetben lévők ceruzával húzottak, az egyik vonal ott hosszabb, itt ugyanaz a vonal rövidebb. A fiziológiában ezt a jelenséget transzpozíciónak mondjuk. Ugy tűnik tehát, hogy

a viszonylatoké a vezetőszerp, a részek valóságos nagyságával, színével szemben.

Még egy jellemző tulajdonságra rá kell mutatnunk. A négyzetet, mint összetett ingert elkülönítettük, eldifferenciáltuk az egyéb idomoktól, pl. a téglalaptól és megállapítottuk az oldalak és szögek egyformaságát, vagyis a részingerek közötti viszonylatokat /minden oldala és minden szöge egyforma/. Ez a viszonylat a komplex-ingerre /a négyzetre/ is jellemző. Ha a négyzetet eldifferenciáltuk az egyéb idomoktól, azaz feltételes reflexet alakítottunk ki a négyzettel - mint komplexingerrel kapcsolatban /feltételes reflex mint ismeret a következő: négy oldala és négy szöge egyforma/, ez a feltételes hatás /ismeret/ a transzponált négyzetekre /kisebb-nagyobb négyzetre egyaránt/ is kiterjed, azaz a feltételes hatás generalizálódik. A transzponált komplexingerekre kiterjedő generalizáció mindennapi életünk számtalan jelenségében megnyilvánul. Pl. a környezet tárgyait meghatározott színűnek látjuk: a pirosat pirosnak, a sárgát sárgának stb., holott napsütésben vagy borult időben különböző mennyiségű fényingerek jutnak a recehártyára. A viszonylatok - a transzpozíció alapján - változatlanok: amelyik tárgy /pl. világosabb/ ugyanabban az időben ötszörannyi fényt ver vissza, mint a másik /pl. a sötétebb/, megváltozott világítási körülmények között is ötször több vagy kevesebb fényt tükröz. Másik példa: Az első padban ülő tanulók közelebből látják a demonstrációs tárgyat, mint a hátsó padban ülők és mégis mind a két csoport lényegében ugyanazt a tárgyat látja, mert a formai arányok - mint jel-

lemző viszonylatok - állandók, "csupán az ingereggyüttes transzponálódik kisebb vagy nagyobb nagyságrendbe." /Kardos 166. old./

A fentiek alapján az alábbi kónzekvenciákat vonhatjuk le:

1/ A gyakorlat során az analízis és a szintézis összefonódva jelentkezik: egyszer az analízis által kiemelt és elkülönített szintézise, máskor a szintézis útján összefogott ingerek analízise következik be.

2/ A részingerek viszonylatai válnak döntővé, amelyek különböző nagyságrendben transzponálhatók. Ami az alapviszonylatra jellemző, transzponált formájára is generalizálódik.

#### e./ Irradiáció, generalizáció, koncentráció

A kísérlet folyamán a tanulókat abból a szempontból is megfigyeltük, hogy a műveleti fokozatok ismereteit hogyan fogják fel, illetve hogyan hajtják végre. Ebből a szempontból a K.sz.-eket három csoportba sorolhatjuk.

Az első csoportba azok a tanulók tartoznak, akik a műveleti fokozatok sorrendjét, az egyes kritikus műveletrészeket azonnal felfogták és helyesen végrehajtották. Százalékarányuk a legkisebb, kb. 5 %. Ezekre a tanulókra lehetett támaszkodni a másodlagos bemutatásoknál és a csoportos munkavégzés tanulói korrekcióinál.

A második csoport azokból a tanulókból tevődött össze, akik csak részben értették meg a feladatot, az egyes művelet-elemeket csak nagyvonalaiban érzékelték, apróbb részletek ki-estek látószögükből és végrehajtás során bizonytalankodtak. Csak megközelítő pontossággal tudták végrehajtani a műveletet.



Sokszor éppen a kérdéses műveleti fokozat kritikus elemeinél vétették el a gyakorlatot, mivel az új elem minden mozzanatát nem figyelték meg pontosan a bemutatáskor, és a hozzáfűzött magyarázatot sem értették meg. Pl. a legtöbben nem értették meg a 2. műveleti fokozatra való áttéréskor, hogy a vonalon való nyírás titka az, hogy az optikus érzéklet vezesse, irányítsa a teherkarok mozgását, amelynek előfeltétele a nyírás lassabb tempója. Gyakorlat közben csak egyéni vagy közös korrekcióval sajátították el a helyes technikát. Százalékarányuk kb. 10 % volt.

A K.sz.-ek zöme /85 %/ a harmadik csoportot alkotta. Ezek a tanulók vagy nem értették meg a részfeladatot vagy egyes részeit helytelenül fogták fel, emiatt a gyakorlatuk teljes egészében rossz volt a kezdeti stádiumban. Pl. a belső kör nyírása helyett külső nyírását végezték el. Mások a fokozat lényeges új mozzanatait vétették el. Pl. iv külső nyírásánál csak egyik kézzel változtatták az ízületi szögeket. Tehát lényegében helytelenül végezték a szóbanforgó technikát. Ismételt nevelői bemutatás és magyarázat módszere vezetett eredményre, de még ez után is sokan egyéni korrekcióra szorultak.

Felvethetjük a kérdést: Vajon mi ennek a tipizálásnak a fiziológiai alapja?

Az első csoporthoz tartozó tanulók helyesen fogták fel a műveletre vonatkozó utasításokat, helyesen látták meg az egyes műveletrészek kritikus pontjait, kiinduló ízületi szögeket, jól megfigyelték a művelet feltételeihez idomuló ízületi szögek változását, és ezeknek megfelelően pontosan azokat

a kérgi területeket hozták ingerületi állapotba, amelyek a megfelelő izmok működését biztosították. Természetesen ezek az inger-reakciók nem olyan simán, legalább is nem minden első-csoportbeli tanulónál zajlott le ilyen zökkenőmentesen. Feltételezhető, hogy ezeknél a tanulóknál is a különböző ingerületek a kérgi területen nemcsak az adekvát központokat hozták ingerületi állapotba, hanem az ingerület kiterjedt, szétsugárzott /irradiált/ a központok szomszédos területeire is. Azonban ezek a tanulók - éppen a pontos megfigyelésük, meglátásuk folytán - képesek arra, hogy a kéreg izgalmait a gócokba tömörítsék /koncentrálják/ és így biztosították munkájuk precizitását.

Azáltal, hogy a gócok perifériális területeiről az ingerületet a központba tömörítik, tulajdonképpen differenciális gátlás útján különítik el az eredeti ingerlési központot a szomszédos perifériális központoktól.

Feltételezhető ennél a csoportnál, hogy az általánosító képességük is fejlett. Mit értünk ezalatt? A nyírásban elért jártassági szint - mégpedig az átlagnál magasabbfoku szint - arra enged következtetni, hogy a kérdéses művelettel kapcsolatban elég sok feltételes reflex alakult már ki a csoport tagjainál. A nyírás reflexe tehát már több ingerhez kapcsolódott, végül olyan ingercsoporthoz is hozzákapcsolódik, amely ingercsoportba hasonló ingerek tartoznak. Ez a generalizáció, vagyis az a fiziológiai jelenség, amely abban nyilvánul meg, hogy a reflex a hasonló ingerek általánosított csoportjával társul. Az elmondottakat egy példán vizsgáljuk meg. A tanulók feltételes kapcsolatokat alakítottak ki az egyenes vonal men-

tén történő, az iv külső és belső nyírása tekintetében. Amikor részarányos nyírásra kerül a sor, amely az eddigi technikákat /feltételes reflexeket/ együttesen tartalmazza, a feltétlen reflex /gerincvelői reflex/ nem az egyenes vonal vagy az iv mentén való nyírás feltételes ingeréhez kapcsolódik, hanem ezen ingerek általános csoportjához: a vonalon való nyíráshoz. Ez általánosítást tételez fel, mégpedig a feltételes ingerek általános jegyeinek summázását és a summációnak a kiterjesztését. Ennek a jelenségnek strukturális alapja az általánosító képesség. A generalizáció jelenségével tehát a tanulók magasabb szinten általánosított feltételekhez kapcsolódva képesek feladatokat megoldani.

A második csoportbelieknél az izgalomba került kérgi központok szintén irradiáltak, sőt olyan központok is izgalmi állapotba kerültek a helytelen feltételes inger /helytelen ismeretek/ következtében, amelyekre a művelet elvégzése során nem volt szükség. Mivel a tanulók csak nagyvonalaiiban, hozzávetőlegesen, megközelítő pontossággal ismerték a feladatot, az irradiáció és a kérgi kapcsolatok keletkezése következtében a szükséges kérgi központoktól távolabbi kérgi területek is funkcionáltak, amelyek csak megközelítő pontossággal váltották ki a szükséges válaszreakciókat, vagy fölöslegesen ingerelt gócok miatt fölösleges izom-mozgásokat hoztak létre. Az eredeti helyes feltételes ingerekhez hasonló ingerek, - éppen a pontatlan ismeret következtében - a kívánt válaszreakcióhoz csupán hasonlót váltottak ki. Látjuk tehát, hogy a pontatlan ismeret pontatlan eredményhez, bi-

zonytalan technikához vezet.

A harmadik csoportnál fokozottabb mértékben következik be az irradiáció hatásaképpen a perifériális kérgi területeknek a funkcionálása, a helytelen kapcsolatok kialakulása, amelyek következtében fölösleges és nem megfelelő izmok munkája megzavarja a művelet elvégzését. Továbbá alacsony szintű, vagy teljesen hiányzik a koncentrációs képesség, emiatt az ingerületek szétfolynak, hatástalanokká válnak.

A két utóbbi csoportba tartozó tanulók nevelése külön feladatot jelent számunkra. Az említett módszereken túlmenően, vagyis a bemutatás és magyarázaton, az egyéni és a csoportos korrekturán kívül, különös gondot kell fordítani a műveleti fokozatok elemeinek, az egyes elemek mozgulatainak a részletes, precíz, ismételt bemutatására, megismertetésére. A feltételes reflexek kialakításakor meggyőződünk arról, hogy minden műveletrésznek, mozgulatelemnek külön kérgi irányítója van. Tehát a kéreg egy meghatározott központja egy meghatározott tevékenység levezetésére specializálódik és így a kérgi központból kiinduló irradiáció területét is szűkíti. Ez viszont gyakorlatilag azt jelenti, hogy pontosabbá válik a válaszreakció és annak hatása, tevékenység tartalma. Ebben a vonatkozásban az a nevelési feladat adódik számunkra, hogy az egyes rész-ismereteket, amelyek a műveletre vagy annak elemeire vonatkoznak, mint feltételes ingereket, pontosan szemléltessük, hogy a kívánt kérgi központ kerüljön ingerületi állapotba. Így érhetjük el, hogy megfelelő ingerre megfelelő kérgi központ irányítja válaszreakciói útján tevékenységünket. Fiziológiailag ebben az esetben az törté-

nik, hogy az ingerületi állapotba került kérgi gócok irradációs területei beszűkülnek, az ingerületek a gócban koncentrálódnak a differenciális gátlás hatásaképpen.

A művelet öt fő elemének összerendeződésének során tapasztaltuk, hogy a műveletelemek egységes, célirányos tevékenységgé - műveletté - kovácsolódnak össze. Ezek a kapcsolatok a művelet kérgi központjai között is létrejönnek, dinamikus sztereotípiákat alkotnak. Ezen a téren az a fő feladatunk, hogy az egyes elemek sorrendjét helyesen érzékeltessük és alkalmazásuk, és begyakorlásuk időbeli rendjére is ügyeljünk.

A generalizációs képesség fejlesztésére is gondolnunk kell. Képessé kell tenni a tanulókat arra, hogy tevékenységüket magasabb szintű, általánosítottabb feltételes ingerek irányítsák. Itt most arra gondolunk, hogy a műveletelemek részingerein túlmenően általánosabb jellegű ingerek vagy ingercsoportok hatását is fel tudják használni. Ne kelljen mindig a részleteket bemutatni a gyakorlás egy bizonyos fókán vagy azokra a jellemző ingerekre, amelyek a részelemeket kiváltják, újra és újra visszatérni. Elégséges legyen számukra a tevékenység célját exponálni, vagy arra utalni. Ez az általánosabb célmegjelölés irányítsa tevékenységüket. Magatartásuk nevelését illetően is hasznosíthatjuk ezt az elvet. Gondoljunk csak arra, hogy mennyi egyéni figyelmeztetés hangzik el a tanulók felé a nevelők részéről. /Mit csinálsz? Ide figyelj!/ Ez elég fáradságos és nem eredményes "pedagógia". Nem lenne helyesebb a tanulókat arra nevelni, hogy a nevelő mozdulatára, tekintetére, előadásának félbeszakítására; mint

az egyéni figyelmeztetés aprólékos megnyilvánulásának általánosítottabb módszerére, reagáljanak magatartásukkal? Ugy gondoljuk, hogy ez a módszer a nevelőnek is egyszerűbb, a tanulóknak is hatásosabb módszernek bizonyulhat. Ez a magatartás nevelése vonalán generalizációs képesség fejlesztését kívánja meg.

f./ Tökéletes mozgási ingersorozatok fiziológiai alapjai

A papírnyírás műveletének alapfokát vizsgáljuk meg. A műveleti rendszer kialakulásánál azt mondtuk, hogy azokat a műveletelemeket, amelyeket a rendszer minden fokozatában megtalálunk, a nyírás műveletére vonatkozóan összességükben olyan alapnak tekinthetjük, amelyre a rendszert szilárdan felépíthetjük. Ez egyben a jártassági szint alapfoka is. Elemei a következők:

- 1/ olló-fogás
- 2/ papír-fogás
- 3/ érintkezésvétel
- 4/ aktív elem
- 5/ passzív elem.

Óvodás korban, de még az I. osztályos tanulóknál is mind az öt elem lényegében egy-egy feltételes reflexnek tekinthető. Bár az első fő elemet /az olló-fogást/ feltételes reflex-sornak is nevezhetnők, amennyiben minimálisan két feltételes reflexből tevődik össze:

1. a bal kézzel való megfogás reflexéből és
2. a jobb kéz megfelelő ujjainak az erőkar gyűrűibe való beillesztése reflexéből. Ez a műveletelem azonban néhányszori

gyakorlás után egységes műveletelemmé kovácsolódik össze. A többi műveletelemmel kapcsolatban is felmerülhetnek aggályok, vajon egyetlen feltételes reflexből állanak-e? Sokszor nehéz megállapítani, hogy egy elemnek mi a legkisebb része, és hogy milyen feltételes reflexből épül fel. Nem követünk el tehát nagy hibát, ha az öt fő elem mindegyikét egy-egy feltételes reflexnek tekintjük.

Az a fiziológiai jelenség, amit ki akarunk fejteni, az alapfok rendszerében pregnánsabban mutatkozik meg, mint egy elem vizsgálatában.

Ezek után az előtt a kérdés előtt állunk, hogy az öt fő elem fiziológiailag hogyan kovácsolódik egységes műveletté, vagyis az öt feltételes reflex hogyan kapcsolódik össze?

Le kell szögeznünk, hogy először minden feltételes kapcsolatot meg kell szilárdítanunk. A pedagógia nyelvén szólva: minden elemet, tehát az olló-fogást, papír-fogást, érintkezés-vételt stb. külön-külön be kell gyakoroltatni. Csak miután minden elemet többé-kevésbé végre tudnak hajtani a tanulók, térhetünk át az elemek megfelelő sorrendben való gyakorlására. Ilyen egyszerű műveletnél néhányszori gyakorlás után elérhető az a szint, amelyen a tanulók a nyírás műveletét - különösebb megkötés nélkül - el tudják végezni.

Fiziológiailag ebben az esetben a következő jelenség játszódik le:

Az első próbálkozásoknál minden fő elemet a saját feltételes ingere vált ki, mégpedig az első és második fő elemet specifikus taktilis ingerek, a harmadikat optikus ingerek, a negyediket és ötödiket specifikus kinesztéziás ingerek váltják

ki. Többszöri gyakorlás után az első fő elem végrehajtását továbbra is a saját ingere bonyolítja le. Az olló-fogás taktilis ingerületének kérgi központjából azonban irradiáció útján az ingerület más kérgi központokra is kiterjed. Feltételezhető, hogy a papír-fogás kérgi központját is küszöbalatti ingerületi állapotba hozza. Továbbá az olló-fogás művelet-elemének végrehajtása során a kialakított izületekből, működésbe hozott izmokból, kinesztéziás ingerületek visszajelentései /feedback/ útján szubliminális ingerület ugyancsak kihat a papír-fogás kérgi központjára. Tehát mielőtt a második adekvát inger /a papír-fogás taktilis ingere/ megjelenne, ennek kérgi központja már két uton szubliminális ingerületi állapotba kerül. A második fő elemet /a papír-fogás műveletét/ három inger summációja váltja ki, éspedig:

1. az első fő elem taktilis ingerének kérgi központjában keletkezett ingerület irradiációja,

2. a kialakított izületi szögek változásai, és a működő izmok útján keletkezett kinesztéziás visszajelentések kérgi központjának az irradiációja, és

3. a második fő elem adekvát ingere.

Ezek szerint "minden további tagnál egyre több ingerlés summációja tételezhető fel" /Dr. Molnár, 113. old./. A különálló feltételes reflexeknek ilyen összekovácsolt rendszerét dinamikus sztereotípiának mondjuk. A sztereotípia a mozgási ingersorozat bizonyos foku merevségére utal, a dinamika a hajlékonyságot fejezi ki.

A fentiek alapján láthatjuk, hogy egy tökéletes mozgási ingersorozat, a papírnyírás művelete, milyen bonyolult fizio-



lógiai mechanizmus alapján megy végbe. Természetesen nemcsak a művelet fő elemei kovácsolódhatnak tökéletes mozgási ingersorozattá, hanem egyszerű műveletcsoportok is alkothatnak magasabbfoku egységeket. Ezeknek fiziológiai alapját magasabbfoku dinamikus sztereotípiák alkotják.

Pl. Részarányos nyirást gyakorolják a tanulók. Kezdetben egyenes vonalakkal határolt idomot nyirnak ki, majd rátérnek ivelt formák kinyírására. Ezután kerülhet sor komplikált formájú idomok kinyírására. A 9. fokozat: lepke részarányos kinyírása egyenes, iv külső és belső nyirási technikájából áll. Többszöri gyakorlat után az egész munkafolyamat magasabb szintű tökéletes mozgási ingersorozattá "áll össze", amelynek nyilván magasabbfoku dinamikus sztereotípia felel meg.

Korábban már szoltunk arról, hogy ezt a mechanizmust kívülről befolyásolni tudjuk, mégpedig azáltal, hogy az egyes fő elemeket bemutatjuk, megismertetjük, a fő elemeket időbeli sorrendjük alapján gyakoroltatjuk. A műveletelemeket tehát "mi - a nevelők - szedjük didaktikai rendszerbe az elsajátítás adagolásához", ezáltal gyorsabbá és egyszerűbbé tesszük a beidegzésüket /Ádám P. 313. old./. Ezen túlmenően a summáció fiziológiai törvényéből igen fontos egyéb pedagógiai konzekvenciákat is kell levonni.

1./ Kisérleteink során azt tapasztaltuk, hogy a nyirási művelet rendszerének /lásd 1. sz. mellékletet/ alapfoka többszöri ismétlés után a tanulókkal szilárdan elsajátítható volt, vagyis keskeny papircsikból tetszés szerinti három szeletet le tudtak nyirni. Amikor azonban az olló teherkarjának megha-

tározott vonalon kellett haladnia, a műveletrendszer alapfokára kialakított dinamikus sztereotípiá nem bizonyult elégségesnek az új feladat megoldására. Az "egyenes vonalon való nyírás" műveletének fő elemeit szinte újra kellett a tanulóknak tanulniok, pedig az alapfok öt fő eleme közül csupán a negyediket /aktív elem/ változtattuk meg. Ez a megállapításunk érvényes a műveletrendszer minden fokozatára. Tehát bármely fő elemet változtattuk meg az alapfokon kialakított dinamikus sztereotípiában, nem csupán a megváltozott fő elemet kellett a sztereotípián maradt elemek közé beilleszteni és begyakorolni, hanem az új /magasabb szintű/ művelet mind az öt elemét újra kellett "összetanulni". Vagyis "egy rendszer bármelyik pontjának a megzavarása, az egész rendszer megzavarását jelenti." /Dr. Molnár, 111. old./

Ez a törvényszerűség arra figyelmeztet bennünket, hogy minden újszerű, magasabb szintű jártassági fokozatot a tanulókkal meg kell ismertetnünk és kellő ideig gyakoroltatnunk kell, amíg a summáció törvényének hatása nem érezhető a tanulók munkáján.

2./ Először megtanítjuk a nyírást általában. /Lásd az öt fő mozzanatot./ Ekkor megszilárdítjuk az alapművelet mozgáskoordinációját. Majd áttérünk a vonal mentén való nyírásra, amely a jártasság alapszintjétől annyiban különbözik, hogy az aktív elem lassubbá válik, az olló látható teherkarja a nyírás vonalához igazodik. Ez az igazodás folyamatos és mindaddig tart, amíg az olló karjai nem zárulnak. Pszichikailag itt azt kell észrevennünk, hogy ez az egész mozgásfolyamat egy meghatározott "mozgásterv" alapján játszódik le. A

mozgásfolyamat részelemekből tevődik össze és a részelemek egyszerű mozgástervek alapján működnek. Ebben a mozgástervben a domináns szerepet a szemkontroll látja el. Tehát annál pontosabb lesz a nyírás, minél pontosabban igazodik a mozgás az optikus érzéklethez. Ez az "igazodás" azonban nem olyan egyszerűen megoldható feladat, ezért a vonalon való nyírás problematikussága még a VIII. osztályban is fennáll. A probléma itt az, hogy a munkafolyamat egészét a tanulók nem tudják részekre osztani /analizálni/, és az egyszerű mozgásterveket nem tudják megalkotni, egymásra építeni, a vissza-jelentések sem működnek még tökéletesen, amik a pontos nyírási technikát kialakíthatnák. Sok ellenőrzött és alaposan elemzett gyakorlattal tudnak a tanulók ezen a problémán tuljutni.

Változatos minták /pl. részarányos nyírásnál - 9. fokozat/ kinyírásánál az olló teherkarjának a mozgását lépcsőről-lépésre kell a tanulóknak "megtervezniök". Tehát kezdetben nem egy kész idegrendszeri struktúra alapján megy végbe a munkafolyamat. A dinamikus sztereotípiá megszilárdításához még nagyon sok gyakorlatra van szükség.

3./ Az egyenes vonalon való nyírás után az ív külső nyírását sajátították el a tanulók. Az ív menti nyírásnál azt tapasztaltuk, hogy a nyírás vonala "törtegyenesesekből" épül fel. Még a VIII. osztályu tanulóknál is hasonló volt az eredmény, a kör nyírási vonala nem pontos ívben hajló, hanem "csipkézett". Ennek az a magyarázata, hogy az olló vezetését nem a szemkontroll irányítja, hanem egy korábban begyakorolt - egyenes vonalon való nyírás - aktualizált idegrendszeri kapcsolata.

A kezdetben kialakult idegrendszeri mechanizmusok a gyakorlat folyamán még meglehetősen sokáig merevek, nehezen hajlíthatók és a kezdő inger hatására - többé-kevésbé - automatikusan lepereregnek. A folyamatos gyakorlat a dinamikus sztereotípiák merevségét feloldja, és hajlékonyabbá alakítja.

g./ Az akarat cselekvés fiziológiai mechanizmusa

A feltételes reflexek kialakulásáról a következőket mondtuk:

A receptorok által felfogott ingerek az afferens pályákon, mint ingerületek továbbítódnak az érző-mező megfelelő kérgi központjaiba, ahonnan "U" alakú rostokon átkapcsolódnak a mozgató-mező kérgi területeire, ahol "megfogalmazódik" a válaszreakció, és az efferens-pályákon - megfelelő átkapcsolások útján - továbbítódik az izomhoz, vagy a bőr verejtékmirigyeihez. /Lásd: Érző és motoros pálya c. ábrát./ Azt is említettük, hogy az érzékelésen túlmenően fel is fogjuk, tehát tudatosul pl. a nyomást keltő taktilis inger, vagyis a második jelzőrendszerünkben is tükröződik. Az egyéni fejlődés folyamán egyre inkább jellemzővé válik - az értelmi képességek fejlődése következtében - a fogalmi tükröződés. Ennek a tudomásulvételnek, fogalmi tükrözésnek a fiziológiai alapja a következő:

Az érző-mező ingerelt góciából az ingerület egy szuperponált ívvel átkapcsolódik a homloklebenybe, ahol a tudomásulvétel megtörténik és "megfogalmazódik" a cselekvésgondolat, amely a mozgató-mező kérgi központján keresztül az efferens pályákon továbbítja a "parancsot" az izmokba. /Lásd: Akarati cselekvés fiziológiai sémája c. ábrát./

Ezek szerint a válaszreakciót a második jelzőrendszer síkján létrejött cselekvésgondolat határozza meg.

A műveletnek, pl. a nyírás műveletének, végrehajtása akarati cselekvés. "Az akarati cselekvés determinálásában tehát egy sajátos lelki jelenség, az akarás is részt vesz - minden jel szerint döntően." De ahhoz, hogy valamilyen módon cselekedni akarjunk, szükséges, hogy az illető cselekvésgondolat - legalább rövid időre - felmerüljön. E nélkül akaratunknak nincs tárgya. Abban, hogy akarunk valamit, bennfoglaltatik az, hogy tudjuk, mit akarunk. Sőt: az akarati aktusban maga a cselekvésgondolat hívja elő a cselekvést." /Kardos, 297. old./

Vegyünk egy példát, amelyre már korábban hivatkoztunk, és az akarati cselekvés jellemzőit azon próbáljuk érzékelteni.

A tanulóknak feladatul adjuk egy lepke részarányos kinyírását. Feltételezzük, hogy egyenesekkel és körívekkel határolt részarányos nyírást már végeztek. A cselekvésgondolat mindannyiuk előtt világos: lepke részarányos kinyírása. Látzólag szívesen fogadták a feladatot, feltételelezhető tehát, hogy akarták ők is a feladat végrehajtását.

Azt mondtuk, hogy az akarat aktusában a cselekvésgondolat hívja elő a cselekvést. De melyik cselekvést hívja elő? Hisz a részarányos kinyírást többféle képpen végezhetik el. A papírt a részarányos nyíráshoz elő kell készíteni, a felező vonalak vagy az átlók mentén össze kell hajtani. Az összehajtott papírra minta után, de emlékezet alapján is lerajzolhatják a lepkét; többféle ollóval nyírhatják ki; a nyírás

megkezdése és haladási iránya is változhat. Ha azt látják a tanulók, hogy az a papír, amelyen a részarányos nyírást el kell végezniük, pl. ivnagyságu, először abból egy kisebb szeletet fognak lenyírni és azt fogják összehajtani. Tehát a "látottak" befolyásolják cselekvésüket. Ha rendelkezésükre áll a lepke kartonpapírból kinyírt alakja, nyilván a minta utáni rajzolás dinamikus sztereotípiáját elevenítik fel, mégpedig a minta "meglátása" /a róla érkezett fényingerek/ alapján.

Tehát nyugodtan állithatjuk, hogy az egyes részfeladatokat az adott lehetőségek ingerei határozzák meg.

Ezek után felvetődik a kérdés: Mit határoz meg a cselekvésgondolat és milyen viszony van a cselekvésgondolat és az adott szituáció ingereinek meghatározó jellege között?

A cselekvésgondolat /példánkban a lepke részarányos kinyírása/ azt határozza meg, amit a cselekvéssel el kell érünk, tehát cselekvésünk egészét determinálja és ehhez azt az átfogóbb, magasabb szintű dinamikus sztereotípiát mozgósítja, amely a feladat végcéljának megfelel.

Az egyes részfeladatoknál, pl. kartonpapírból készült minta lemásolásánál, a cselekvésgondolat nincs jelen, nem is gondoljuk el előre a részfeladatok végrehajtását, azt pl., hogy a kartonmintát balkézzel fogom meg vagy ráhelyezem az összehajtott papírra stb. Ezeket a cselekvéseket a jelzőinger hatására automatikusan végezzük el. A részfeladatot jelző ingerek azonban mindig igazodnak a cselekvésgondolat által reprezentált egészhez. "...Van a mozdulat egészében valamilyen egység: minden részletet, az összes előzőleg lejátszódott

részlet determinálja. És fordítva: már a legelső szakasz igazodik az összes elkövetkezőkhöz." /Kardos, 318. old./

Minél fejlettebb technikával rendelkezik a tanuló, vagyis minél több feltételes kapcsolatot alakított ki a műveletek elsajátítása folyamán, és minél több gyakorlattal építette ki dinamikus sztereotípiáit, annál rugalmasabban, gördülékenyebben végzi el a különböző jellegű technikai feladatokat. Egyre képesebbé válik arra, hogy a merev cselekvési formákat, hajlékony-dinamikus formákkal váltsa fel.

Az akaratlagos cselekvésről a következő megállapításokat tettük:

A cselekvések fiziológiai mechanizmusa a dinamikus sztereotípia, amit az akarat aktusában a cselekvésgondolat vált ki. Hosszu gyakorlat folyamán kialakított készségeknél azt tapasztaljuk, hogy a készségek önkénytelenül felidéződnek, valamilyen külső inger hatására a dinamikus sztereotípiák lepereregnek anélkül, hogy a cselekvések gondolatai felmerülnének.

Pl. a tanulók elfoglalják a munkapad mellett helyüket. A brigádvezetők kiosztják a szerszámokat és nyersanyagokat. Amikor a tanulók meglátják a szerszámokat és a nyersanyagot - gondolkodás nélkül megfogják és a szerszámokat a munkahely jobboldalán, a nyersanyagot a bal oldalán helyezik el. Azt mondjuk: helyes szokásuk van a munkahely rendjét illetően.

A szokások hosszú gyakorlat útján akaratlagos cselekvésekből alakulnak ki. Minden technikai, higiéniai jellegű szokásra ez a megállapítás helytálló. Bizonyos esetekben szokás kialakulhat úgy is, hogy tudatos gyakorlás nem előzi meg, de önkénytelenül számtalanszor ismételtetjük. Így alakul ki be-

széd közben a parazita kifejezések használata - mint rossz szokás.

Fiziológiai magyarázata a következő: Dinamikus sztereotípiák a cortex ingerületi pontjainak irradiációja folytán távolabbi kérgi területek összekapcsolása révén is létrejöhetnek, amiről jóformán nincs is tudomásunk. /Tyeplov, 148. old./

A szokásoknál a dinamikus sztereotípiá a jelző ingerrel kerül feltételes kapcsolatba. A jelző inger megjelenésére - a cselekvésgondolat nélkül - az ingersorozat leperereg.

### VII. Módszerek

Kísérleteink során háromféle módszert vettünk vizsgálat alá: bemutatás /A/, magyarázat /B/ és bemutatás+magyarázat /A+B/ módszerét.

A műveleti fokozatokról idő- és érdemjegy grafikonokat készítettünk /lásd a mellékelt grafikonokat/, amelyeken a háromféle módszer fő mutatóit osztályonként ábrázoltuk. Ezek alapján elkészítettük a módszerek eredményeit összefoglaló táblázatot /17-18. sz. melléklet/. A módszerek eredményeinek végső fő mutatóit osztályonként idő és érdemjegy vonatkozásában a 19. sz. melléklet foglalja magában. Az "a" sor adatai a legmagasabb idő, illetve érdemjegy értékeit mutatja, a "b" sorban a középértékek szerepelnek, a "c" sor a legalacsonyabb értéket tünteti fel, az "a+b" és a "b+c" sorban a fenti fő mutatók együttesen szerepelnek.

Az a kérdés, hogy a háromféle módszer alkalmazása az egyes osztályokban milyen eredményhez vezetett?



Köztudomásu, hogy óvodáskorban a gyermek utánzóképes-sége nagy. Hatéves korig a gyermek főleg utánzással sajátítja el a játszás mozdulatait, változatos viselkedési repertoárját. A cselekvések elsajátításában a későbbi életkorban is fontos szerepet játszik az utánzás. Így érthető, hogy iskolás korban is kimutatható az utánzás szerepe. A régi "mester és inas közötti pedagógia" kizárólag az utánzásra épült fel: a mester bemutatta a műveletet, az inas "elleste", "leutánozta" a végrehajtást. Ezzel a módszerrel nehezen és lassu ütemben sajátította el a "tanonc" a mesterségbeli tudás elemeit. Ez a "módszer" bizonyosfoku idomitást is tartalmazott és sokszor a "kényszer" eszközével is párosult. Az ilyen "neveléssel" kialakított "gépies automatizmusok céljellegűek" voltak. /Dr. Ágoston, 71. old./ Azt a célt szolgálták, hogy bizonyos idő eltelte után az "inas" segédlevelet szerezhessen, bebizonyítsa, hogy rendelkezik azokkal a technikai "ügyességekkel", amelyek a sablonos feladatok elvégzésére képessé teszik. A kialakult készségek tehát csak arra voltak jók, hogy a kérdéses szakma által produkált hasonló problémákat velük megoldja. Ennek a hagyományos módszernek még ma is vannak hívei, vagy legalább is akadnak olyan oktatók, akik a korszerűbb módszerek mellett alkalmazzák a puszta utánzás módszerét.

Itt egy látszólagos paradoxon van. Ugyanis azt mondtuk, hogy egyrészt az utánzás életünk folyamán fontos szerepet játszik, másrészt a puszta utánzásra épült oktatás módszere nem a legcélravezetőbb.

Az ellentmondás feloldása érdekében tegyük vizsgálat tárgyává a 3. és a 8. műveleti fokozat kísérleti végrehajtása

során kapott fő mutatókat.

Érdemjegy fő mutatói:

Műveleti fokozat	3. fokozat			8. fokozat		
Sorozat	A	B	A+B	A	B	A+B
I. osztály	3,8	4,1	4,-	2,9	3,2	2,9
II. "	4,4	4,2	4,1	3,2	2,7	2,5
III. "	4,7	4,2	4,8	3,6	2,8	4,2
IV. "	4,6	4,6	4,6	2,7	3,5	3,7
V. "	4,6	4,8	4,5	3,3	3,7	2,5
V-VIII.oszt.	4,-	4,4	4,3	4,2	4,3	3,6

Az I. osztály érdemjegy fő mutatói között a háromféle módszer tekintetében lényeges eltérés nincs. Ez azzal magyarázható, hogy a hatéves tanuló az intézményes oktatás minden módszere iránt fogékony. A kísérlet folyamán puszta bemutatás módszerét alkalmaztuk első sorban minden magyarázat nélkül. Ez a módszer mindkét műveleti fokozatban a III. osztályig bezárólag növekvő átlagértéket eredményezett /3,8-ről 4,7-re, illetve 2,9-ről 3,6-ra emelkedett a teljesítmény értéke/. Ugy tűnik, mintha a puszta utánzásokon alakuló módszerünkkel - legalább is a három első osztályban - fokozhatjuk az eredményt. Ez így is van, az eredmény valóban nő. Ez a bemutatás módszerének a pozitív hatása. Azonban, ha ezt a módszert a magyarázat módszerével párosítjuk /A+B/, lényegesen jobb eredményt kapunk /4-ről 4,8-ra, 2,9-ről 4,2-re emelkedik az átlagérték/. Az "A" és "A+B" sorozat eredményeit összevetve a III. osztályban mindkét műveleti fokozatban jobb az eredmény /4,7-ről 4,8-ra, 3,6-ról 4,2-re nő/.

A fentiek alapján az a következtetésünk a kétféle módszer alkalmazását illetően, hogy a kombinált módszert /A+B/ kell előnybe részesíteni a puszta bemutatás módszerével szemben, a III. osztállyal bezárólag, mert ha nemcsak bemutatjuk az új műveletet, hanem ugyanakkor magyarázzuk is, nagyobb eredményt érünk el.

Egy problematikus kérdést kell itt felvetnünk. Ugyanis felvetődik az a kérdés, hogy miért a III. osztály jelenti a kétféle módszer tekintetében a fordulópontot? Feltehető-e, hogy más műveletnél is a III. osztályban következik be változás a módszer tekintetében? Általánosítva így szövegezzük meg a felvetett problémát: A III. osztálybeli tanulók életkori sajátosságaiból adódik-e a puszta bemutatás és a bemutatás + magyarázat kombinációjából alakított, ugynevezett kombinált módszer csökkenő tendenciája?

Ugy érezzük, hogy a kérdés eldöntésére szűkkörű /papírnyírás művelete végrehajtása során kapott/ adatok birtokában nem vállalkozhatunk, ezért megmaradunk a kísérleteink adatainak elemzésénél, és ha a tanterv által előírt minden egyes műveletről meg lesznek a fő mutató számaink, akkor adjuk meg problémánkra a végleges választ.

A papírnyírás művelete során alkalmazott kétféle módszer hatása növekvő tendenciájú, ami azzal magyarázható, hogy a műveleti fokozatok és a jártassági szintek a III. osztály végéig fokozatosan komplikálódnak, mindig újabb és újabb problémamegoldás elé állítják a tanulókat, és ezek cselekvései aktivitásukat növelik. "...a tanulók tanítási órákon tanusított aktivitásának legközvetlenebb előfeltétele az,

hogy korszerű, a tanulókat aktivitásra serkentő oktatási módszereket alkalmazzunk. De a módszerek a tartalom függvényei. A tartalom az elsődleges, a módszer másodlagos."

/Szokolyszky, 27. old./ A munkához való aktív hozzáállás eredménye a teljesítmény értékének fokozatos emelkedése a III. osztályig bezárólag. A IV-VIII. osztályban a nyírás műveletét illetően a tanulók már újat nem tanulnak. Ez a tény aktivitásukat elhalványítja, ami az átlagértékek csökkenését vonja maga után. Ez egy általános tendencia, ami úgy fogalmazható meg, hogy a tanulók csak addig aktívak, amíg probléma megoldásával állnak szemben, ismert műveletek sablonos végrehajtása elszűrkíti az aktivitást, befolyásolja a teljesítmény értékét.

A IV-VIII. osztályban kísérletek során kapott értékek ezt a csökkenő tendenciát mutatják éppen azért, mert a nyírás műveleti fokozatainak sablonos végrehajtásáról volt szó, ami a tanulókat nem aktivizálta. A tudatosság és aktivitás didaktikai alapelv: "jelenti az alkotó részvételt a munka különböző formáiban, a problémák gyermeki szinten történő tudatos megoldását." /Nagy S. 89. old./

Félreértések elkerülése végett ismételtelen le kell szögezni, hogy a kísérlet egyik fő célja a jártassági szintek kikapintása volt egy művelet /papírnírási/ elvéggeztetése során. Ezért a nyírás műveletét nem hasznos munkadarabok elkészítése közben figyeltük meg, ami a megfigyelést időben roppant elnyújtotta volna, hanem öncélú, csupán a művelet figurális gyakorlatára törekedtünk.

Természetesen a IV-VIII. osztály gyakorlati foglalkozá-

sain nemcsak műveleti fokozatok és azokon belül jártassági szintek kialakítása folyik, hanem munkadarabok tervezése, elemzése, elkészítése is. Amikor a tanulók a jártasság különböző szintjeit elsajátították és ezeket magasabb szintű fokozatokká kovácsolják össze, egyre erőteljesebb szerepet kap a munkadarab elemzése, tervezése és szabályos kivitelezése. Az aktivitás tehát a tervezés és a kivitelezés tényeihez kapcsolódik, azokkal van kölcsönhatásban. Ez a kölcsönhatás igen bonyolult folyamatot tükröz. Egyrészt magában foglalja az aktivitásnak a viszonyát a munkadarab elemzéséhez és szintéziséhez, másrészt a tervezésben és kivitelezésben betöltött szerepét tükrözi. E kérdéskomplexum lényegének teljes feltárása a jövő feladata. Kísérleteink adatai csak egy vonatkozásban segítik a kérdés megvilágítását. Azt mondtuk, hogy az aktivitás a szabályos, azaz konvencionális kivitelezéssel is kapcsolatban van. De milyen aktivitásról van itten szó? Ugyanolyanról, mint a jártassági szinteknél, cselekvésbeli aktivitásról? Hisz azt mondtuk, hogy amikor már a műveleti fokozatokon belül a jártassági szintek kialakultak és új probléma elé nem kerülnek a tanulók, az aktivitás, mégpedig a cselekvésbeli aktivitás vesztí élénkségéből, ismert művelet végrehajtása nem kelt olyan "feszültséget" mint a problematikus. Az ismeretlen művelet elsajátítására alkalmazott módszerek közül a kombinált módszert találtuk a legcélravezetőbbnek, mert az jobb eredményhez vezetett éppen azért, hogy cselekvésbelileg aktivizálta a tanulókat.

A fenti megállapításaink kiegészítésre szorulnak, amennyiben a cselekvésbeli aktivitás nem csupán azt jelenti, hogy a

tanulók ténylegesen cselekszenek, végrehajtanak pl. egy műveletet. Ennek a cselekvésnek van gondolati vetülete is: a tanulók elképzelik, elgondolják cselekvéseiket, visszaemlékeznek egyes momentumaira.

Kezdeti fokon a kombinált módszer tehát két irányban hat: egyrészt a gyakorlatot, műveletet mutatja be /bemutatás módszere/, másrészt elvont formában /szó, fogalom, gondolat/ a második jelzőrendszer segítségével világítja meg a műveletet /magyarázat módszere/.

Amikor a tanulók a nyírás műveleteinek fokozatait elsajátították, tehát többé-kevésbé kialakult izomkoordinációval rendelkeznek a művelet elvégzéséhez, a kombinált módszer helyébe a második jelzőrendszer útján ható módszer: a magyarázat módszere lép. Ezt a megállapítást támasztják alá a fenti táblázat adatai, valamint a 19. táblázat összesített végeredményei, ahol az idő és érdemjegy fő mutatói még szignifikánsabban mutatják a magyarázat módszerének fölényét a másik két módszerrel szemben. A 12. sz. melléklet érdemjegyek alapján hasonlóképpen mutatja, pl. az V. osztályban, a magyarázat módszerének a fölényét a bemutatás módszerével szemben. Ugyanez állapítható meg a 14. sz. melléklet V-VIII. osztály adataiból is. Ezen táblázatok fő mutatói alapján a III-IV. osztályban, ahol a második jelzőrendszer nem annyira fejlett, a magyarázattal szemben a bemutatás módszere hatékonyabb, az I-IV. osztályban azonban a kombinált módszer /A+B/ vezet a legjobb eredményre.

Kezdeti fokon a cselekvésbeli aktivitás a domináns, de későbbiek során, amikor már elsajátították a műveletet, a művelet megtervezésében és kivitelezésében a gondolkodásé lesz

a vezetőszeret, vagyis a szellemi aktivitás veszi át az irányítást, s a gondolkodás aktivizálja a cselekvést. Az egyoldalú értelmi neveléssel szemben az oktató-nevelő munkának "olyan értelemben is tul kell lépnie az intellektuális aktivitás körén, hogy mindazon tantárgyakban, munkaterületeken, ahol ez lehetséges, eljut a tényleges cselekvésig és előtérbe állítja a termelőmunkát, mint a világ átalakítása szempontjából legalapvetőbb, és ennek következtében pedagógiailag is legfontosabb tevékenységet." /Szokolszky, 25. old./ Ebben az esetben az aktivitás két szintű: egy magasabb szintű, ugynevezett szellemi aktivitás, amely megtervezi, irányítja és ellenőrzi az alacsonyabb szintű cselekvésbeli aktivitást.

"Nyilvánvaló, hogy olyan módszerek, amelyek a szocialista nevelés célját, a mindenoldaluan kifejlesztett, tevékeny, alkotó ember kialakítását nem szolgálják, vagy éppen séggel ellentétesek, a szocialista iskolában nem alkalmazhatók. A mi iskolánkban - a céllal való összefüggésben - nem alkalmazhatók olyan módszerek, amelyek a gyermeket passzivitásra nevelik. Határozottan el kell utasítanunk a tananyag dogmatikus átadását, mert ezzel a tanulók az anyagot csak gépiesen, értelem nélkül veszik át, passzívan befogadják. Az ilyen anyag nem válhatik teljesítményképes tudássá, nem segít az életben adódó feladatok önálló megoldásában, s csak minimálisan fejlesztí a tanulók egyes képességeit. Ezért az általunk alkalmazott módszereknek a lehetséges legnagyobb tudatosságot és aktivitást kell biztosítaniuk." /Nagy S. 150. old./

Az elmondottakból logikusan következik, hogy a műveletek oktatása közben fejlődnek, változnak módszereink is,

mindig egyéb tényezők /készségi fok stb./ függvényeként jelennek meg, és sohasem öncélúan önmagukért. Nincs tehát olyan módszer, amely minden korban, minden tartalmi anyag oktatására nézve egyforma jó eredménnyel használható volna.

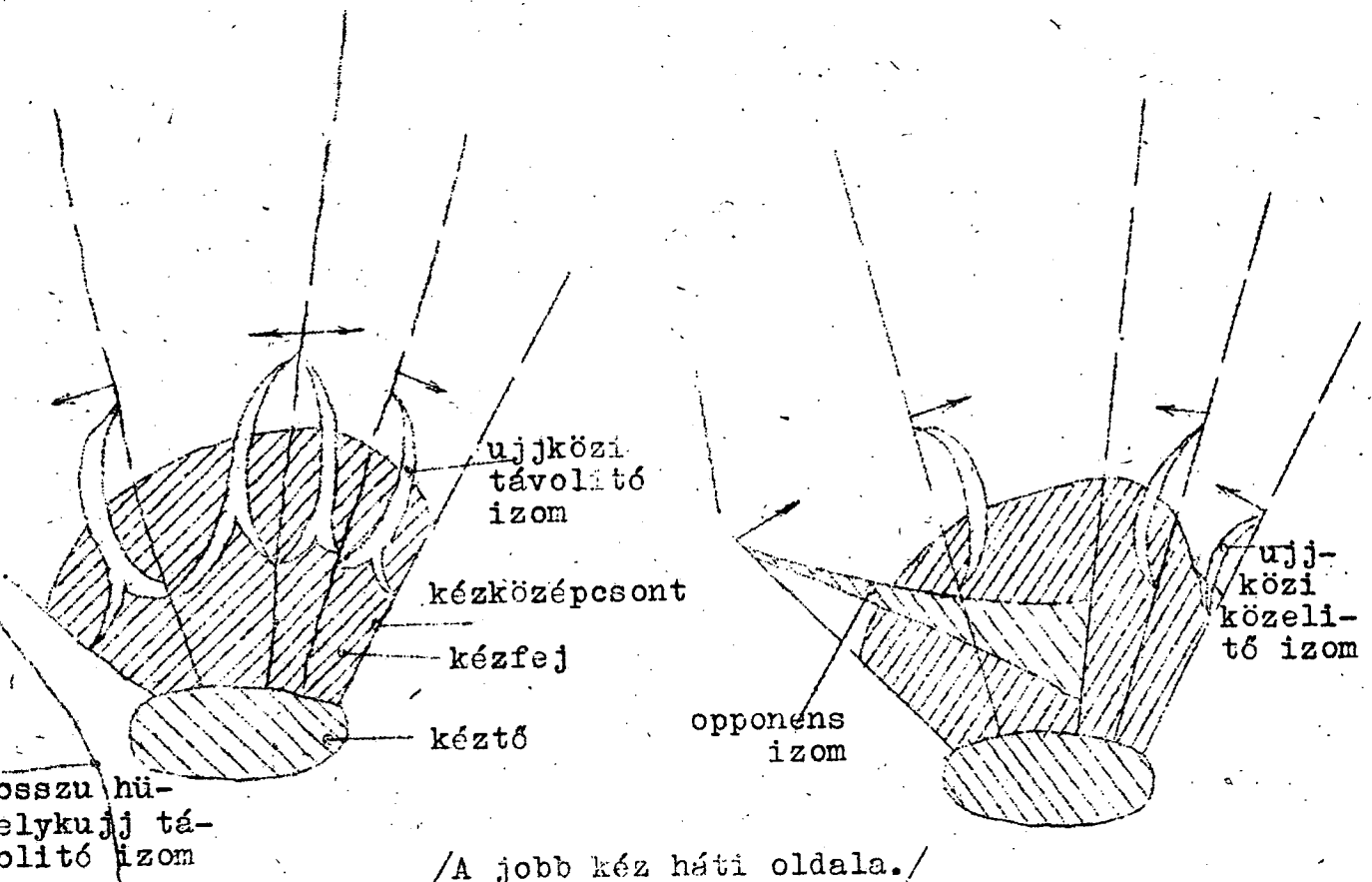
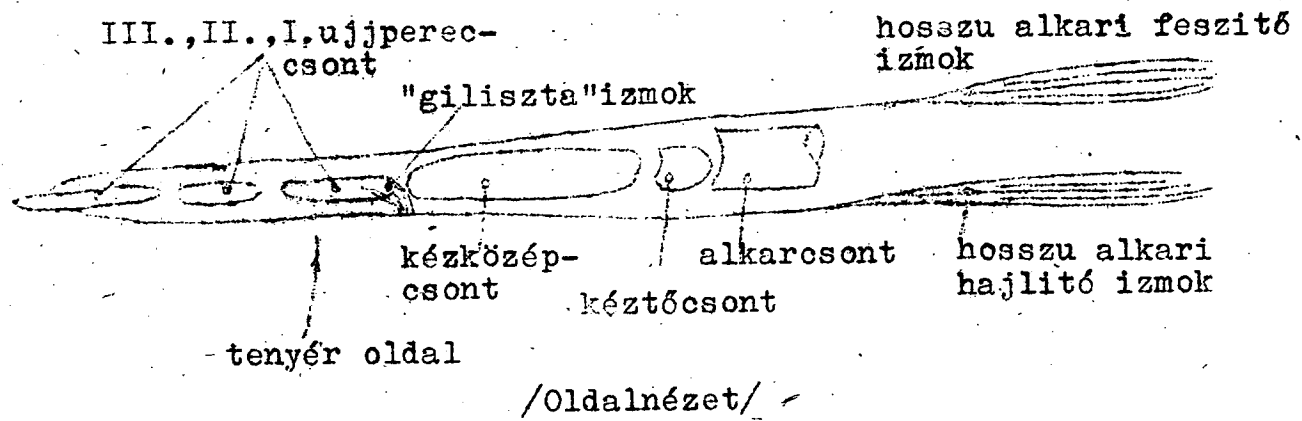
Összefoglalva az elmondottakat: A papirnyírás műveletének oktatása közben alkalmazott puszta bemutatás módszerénél hatékonyabb a kombinált módszer, a bemutatás+magyarázat együttes alkalmazása. Ennek hatékonysága addig terjed /a III. osztály végéig/, ameddig a művelet vonatkozásában új feladatok elé kerülnek a tanulók. Ha megfelelő jártassági szintet elértek a művelet elvégzésében, fölöslegessé, sőt károsá válik a művelet bemutatása, mert a kialakult ideg- és izomkoordinációt az ujrabemutatás megzavarja. Ezen a szinten meg kell szövegni a feladatot és a tanulók a második jelzőrendszer útján mozgósítják /aktivizálják/ cselekvéseiket. Továbbá a tanulók figyelme ismert művelet esetében történő bemutatáskor apró részletekre is kiterjed, szétszóródik és képszerűen igyekeznek bevésni a látottakat. Ezek felidézése és gyakorlatba való "átfordítása" nehezkesebb, mint a második jelzőrendszer útján rögzített fogalmaknak cselekvésre való átültetése. /Gál E. 208. old./ "A tanár tehát aszerint folyamodik hol az egyik, hol a másik módszerhez, hogy pillanatnyilag milyen tanulmányi /didaktikai/ feladat áll előtte és milyen az elvégzendő munka tartalma." /Kairov-Goncsarov stb. 178. old./

A módszerek alkalmazásával kapcsolatban a következő tényre is szeretnénk rámutatni. A fenti fejtegetéseink során azt láttuk, hogy az egyes módszerek hatékonyságát attól tettük függővé, hogy mennyire és milyen formában tudja a tanulók

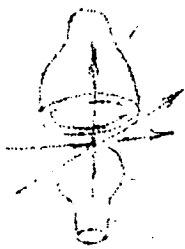
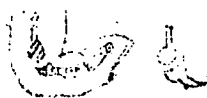
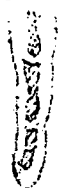
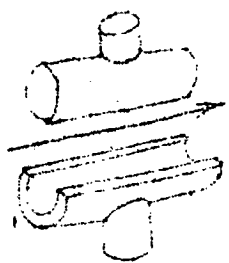


aktivitását biztosítani. Azt is mondtuk, hogy a cselekvésbeli aktivitás domináló szerepét a későbbiek során a szellemi aktivitás veszi át. Ez a fejlődés hosszú gyakorlat eredménye, amely egyrészt a tanulók aktivizáló képességét fejleszti, másrészt a művelettel kapcsolatos készségeket alakítja. A képesség és készség dialektikus egységének kölcsönhatását is érintettük. A képesség az idegrendszer strukturális tulajdonsága, a készség pedig a magasabb idegtevékenység dinamikájának a jelensége. A jelenség /példánkban a papírnírás készsége/ egy meghatározott strukturában /aktivizálóképesség/ zajlik le, és kölcsönösen fejlesztik egymást. Ehhez a kölcsönhatáshoz módszerünkkel /A+B és B sorozatban/ a jelenségek fejlesztése útján járultunk hozzá, vagyis a papírnírás készségeinek fejlesztésével tökéletesítettük az aktivizálóképességet. A képességek fejlesztése - közvetett módon - nevelési feladatmegoldást jelent számunkra. Oktató-nevelő munkánkban tehát a képességek tervszerű és tudatos nevelésére is gondolkunk kell.

# A kéz izmai.

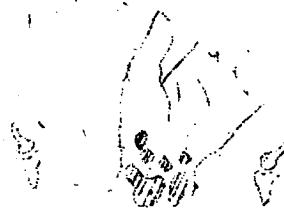
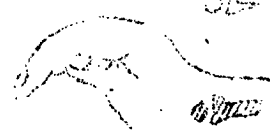
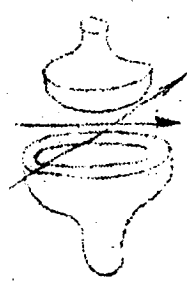


/ Voss-Herrlinger után. /



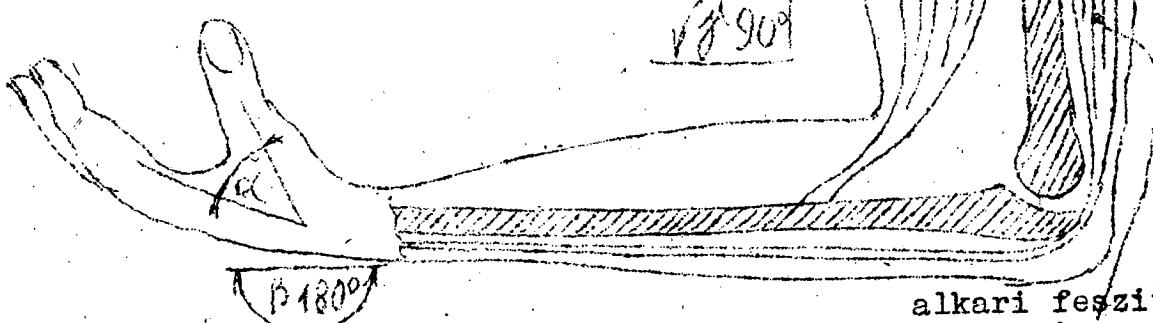
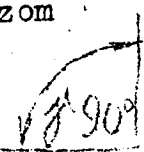
Egytengelyű hengerizület.

Háromtengelyű gömbizület.



Kéttengelyű tojásizület.

alkari hajlító izom



alkari feszítő izom

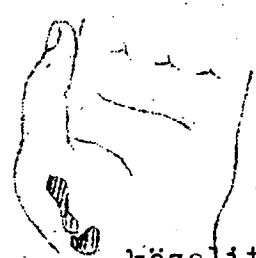
Izületi szögek.



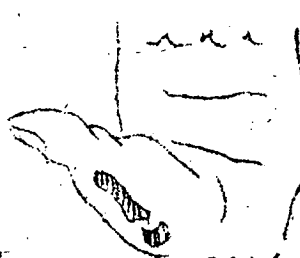
hajlítás



feszítés

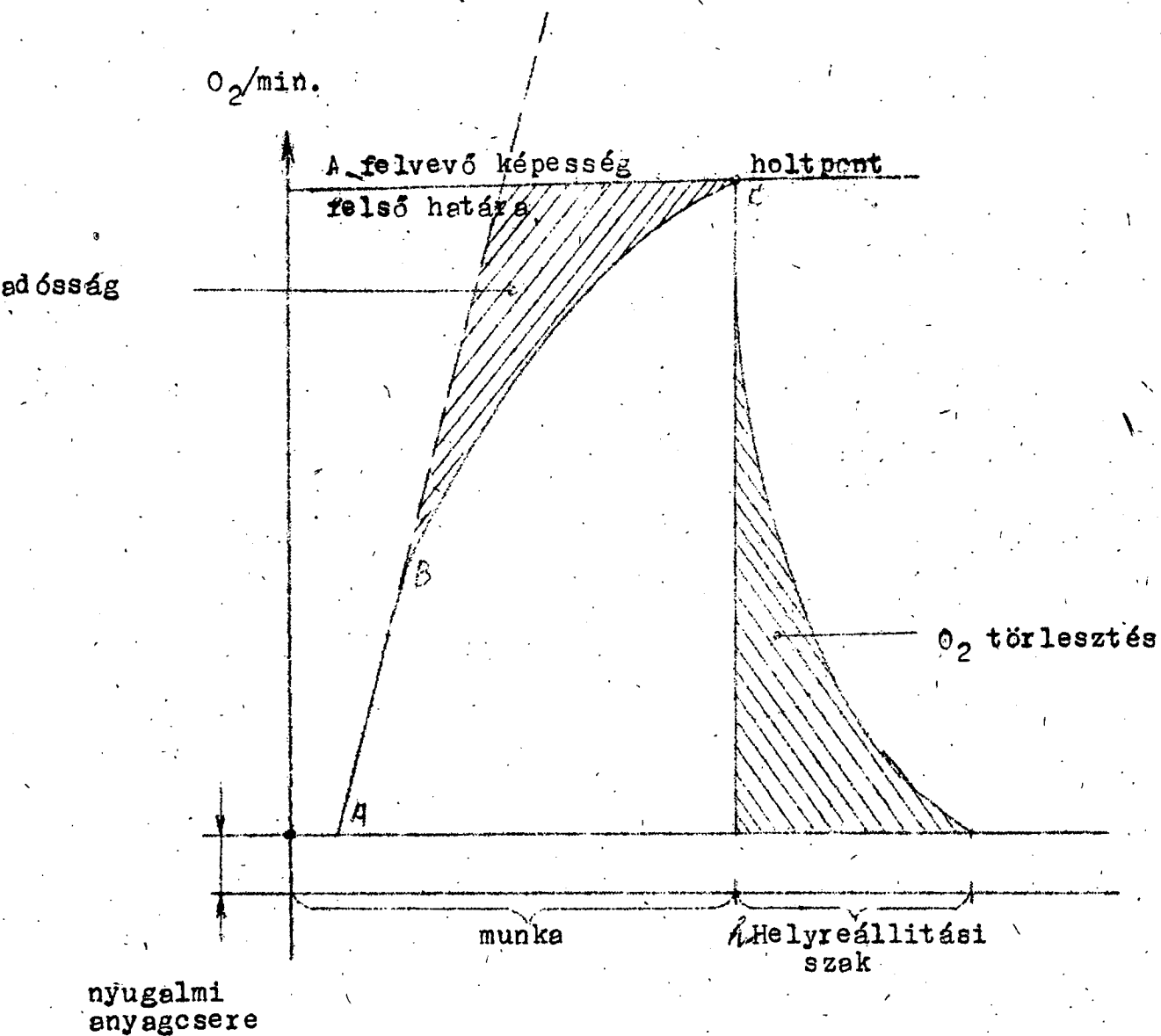


közelítés

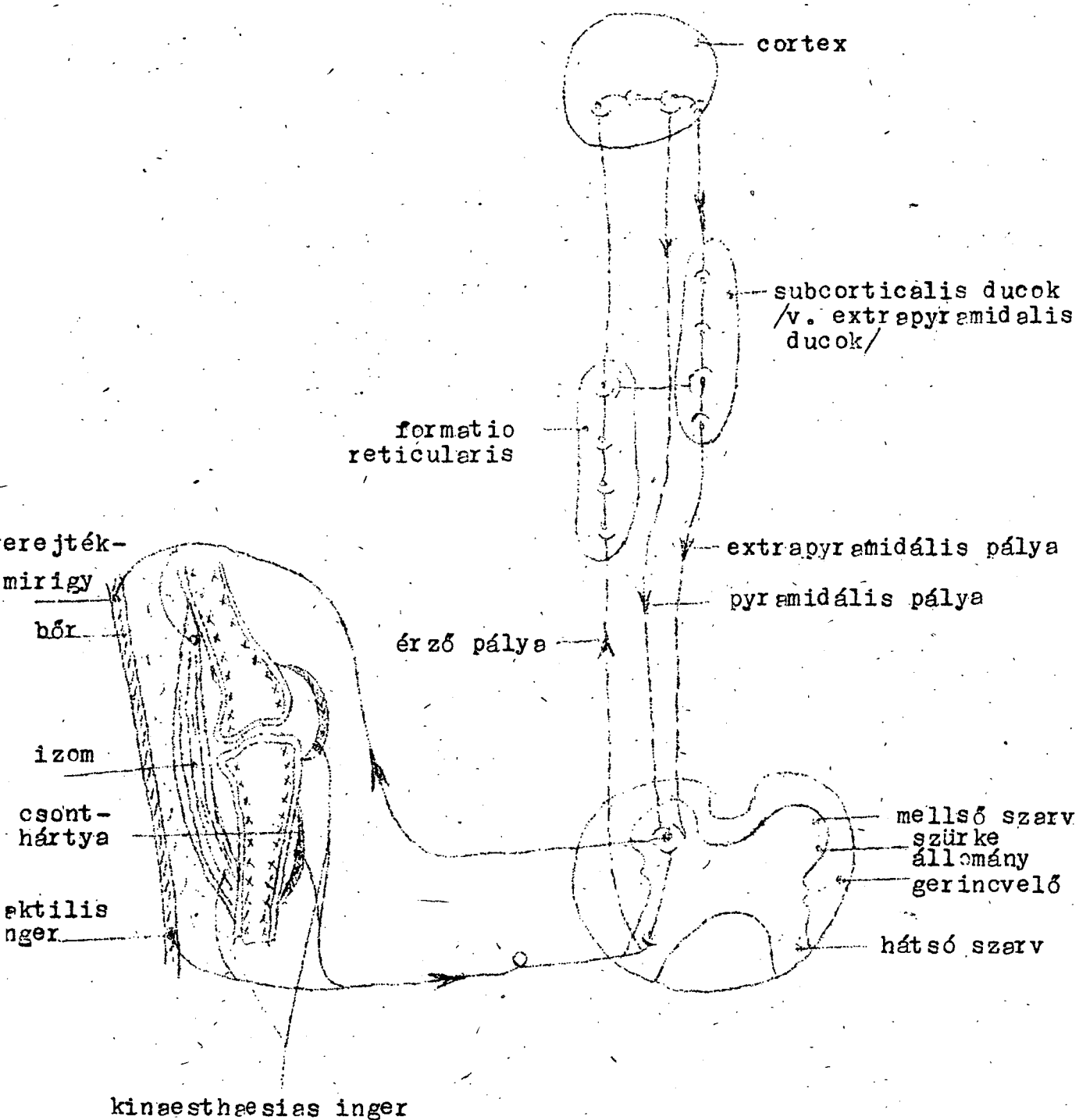


távolítás

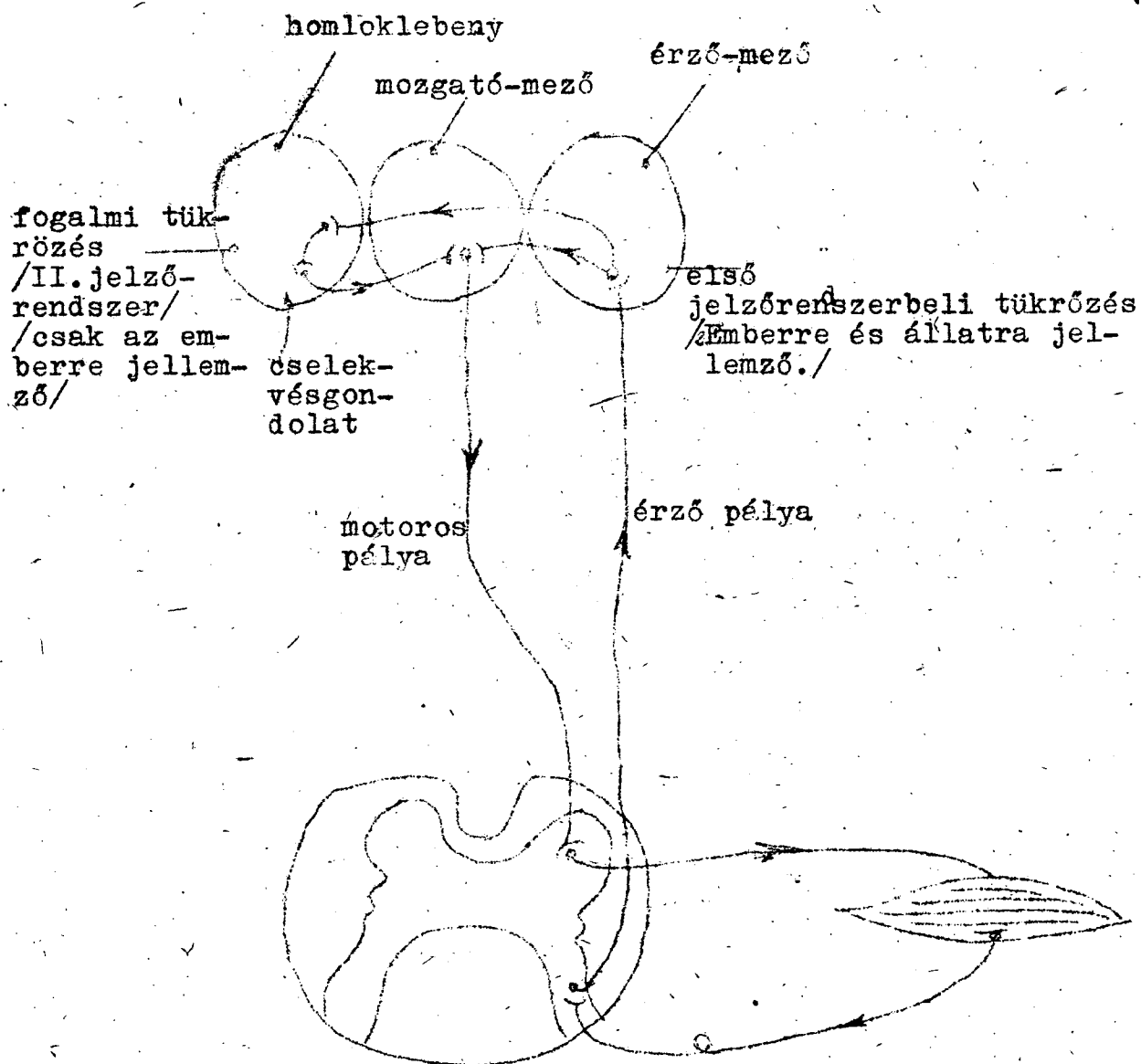
## O<sub>2</sub> fogyasztás és törlesztés diagramja



/Lehmann szerint módosítva./



Érző és motoros pálya



Akarati cselekvés fiziológiai sémája.

A p a p í r n y í r á s  
műveleti fokozatai és jártassági szintjei

/Kísérlet eredményeinek táblázatai./

# Papír-nyírás:

## Műveleti-szintek.

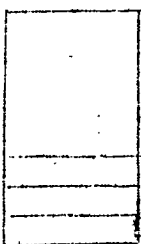
Közös: a b o d e  
 Eltérő:  
 a/ Olló-fogás  
 b/ Papír-fogás  
 c/ Írínkezésvétél  
 d/ Aktív elem  
 e/ Passzív elem

1.



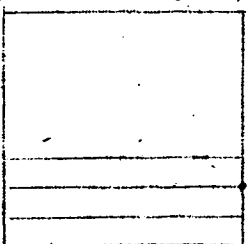
K.: a b o d e  
 E.: a b

2.



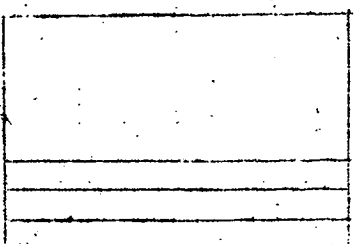
K.: a b o e  
 E.: a b

3.



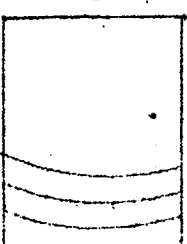
K.: a b c d e  
 E.: c

4.



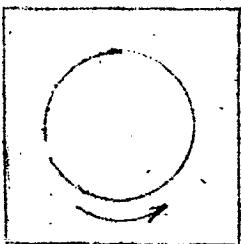
K.: a b o d e  
 E.: a b

5.



K.: a b o d e  
 E.: a b

6.



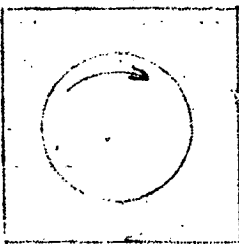
K.: a b o d e  
 E.: a b

7.



K.: a b o d e  
 E.: a b

8.



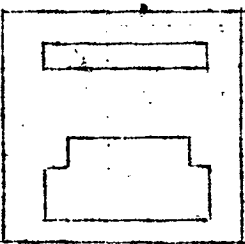
K.: a b o d e  
 E.: a b c

9.



K.: a b o d e  
 E.: a b

10.



K.: a b o d e  
 E.: a b



A./ sorozat

2.sz. melléklet

Gorkij-fasor  
1963. október

Bemutató alapján  
Idő/

Kísérleti személy	Ksz 1	Ksz 2	Ksz 3	Ksz 4	Ksz 5	Ksz 6	Ksz 7	Ksz 8	Ksz 9	Ksz 10	Összes:
Osztály	I.	I.	I.	I.	I.	I.	I.	I.	I.	I.	átlag
Gyf.érdem- jegye	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4,7
1.	0,10	0,11	0,17	0,34	0,33	0,13	0,45	0,30	1,17	2,12	0,40
2.	0,22	0,32	0,27	0,23	0,45	0,21	0,31	0,31	0,52	1,15	0,36
3.	1,05	1,00	0,42	1,03	1,43	0,40	2,08	1,07	2,30	1,27	1,20
4.	1,16	1,59	0,45	1,12	1,47	0,46	2,08	0,47	2,07	1,45	1,27
Összesen:	2,53	3,42	2,11	3,09	4,48	2,00	5,32	2,55	6,46	6,39	4,03
Kariton	0,47	1,05	0,32	0,52	0,45	0,31	0,40	0,22	0,42	0,50	0,42

B. / sorozat  
Magyarizet alapján

/1a3/

Gorklj-fasor  
1963. október 14.

3. sz. melléklet

Kisérletti személy	Ksz 1	Ksz 2	Ksz 3	Ksz 4	Ksz 5	Ksz 6	Ksz 7	Ksz 8	Ksz 9	Ksz 10	Összes:
Osztály	I.	I.	I.	I.	I.	I.	I.	I.	I.	I.	átlag
Gyak. fogl. értéme- nye	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4,8
1.	0,19	0,32	0,17	0,30	0,37	0,18	0,20	0,23	0,22	0,35	0,25
2.	0,32	1,15	1,09	1,17	0,40	0,45	0,30	0,55	0,35	1,07	0,52
3.	0,42	0,55	1,35	0,45	1,01	0,50	0,40	1,20	0,49	0,47	0,56
4.	0,33	1,15	1,13	0,30	1,10	0,40	0,27	1,17	0,45	0,35	0,50
Összesen	2,06	3,57	4,14	3,02	3,28	2,33	1,57	3,55	2,31	3,04	3,04
Kar- ton 3.	0,25	0,37	0,37	0,31	0,43	0,40	0,30	0,55	0,27	0,41	0,36

Gorkij-fasor  
1963. október 14.

AEB. / sorozat

4. sz. melléklet

Bemutató és magyarázat alapján  
/Idő/

Kísérleti személy	Ksz 1	Ksz 2	Ksz 3	Ksz 4	Ksz 5	Ksz 6	Ksz 7	Ksz 8	Ksz 9	Ksz 10	Összes:
Osztály	I.	I.	I.	I.	I.	I.	I.	I.	I.	I.	átlag
Gyf. érdem- jegye	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4,9
1.	0,10	0,11	0,15	0,31	1,01	0,41	0,30	0,07	0,37	0,15	0,24
2.	0,31	0,43	0,44	1,15	2,05	0,45	0,30	0,22	0,27	0,46	0,43
3.	0,35	0,45	0,40	1,10	2,09	0,55	0,50	0,28	0,59	0,58	0,56
4.	1,21	1,07	0,45	0,59	3,12	1,59	1,45	0,43	1,31	1,59	1,33
Összesen:	2,37	2,46	2,24	3,55	8,27	4,10	3,35	1,40	3,34	3,58	3,42
Össz.	0,29	0,25	0,21	0,45	2,50	1,20	1,05	0,35	0,40	1,09	0,57

A./ sorozat  
Bemutetés alapján  
/Idő/

Gorkij-fasor  
1963. okt.14.

5.sz. melléklet

Kísérleti személy	Ksz 1	Ksz 2	Ksz 3	Ksz 4	Ksz 5.	Ksz 6	Ksz 7	Ksz 8	Ksz 9	Ksz 10	Össz.
Osztály	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	átlag
Osztály érdemjegye	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4,7
Hópapírt 7	1,35	1,36	2,10	1,33	1,55	0,55	2,13	1,20	2,33	1,50	1,46
8	3,11	3,25	3,19	3,12	4,01	3,05	2,07	2,12	4,12	3,13	3,11
7-8	4,46	5,01	5,29	4,45	5,56	4,00	4,20	3,32	6,45	5,03	4,57
7	1,29	1,24	2,11	1,30	1,16	2,40	1,20	2,03	1,18	2,16	1,45
7-8	3,15	3,44	6,11	2,40	2,44	3,50	3,12	3,00	2,21	4,59	3,36
7-8/ 8	8,01	8,45	11,40	7,25	8,40	7,50	7,32	6,32	9,06	10,02	8,33

Gorkij-fasor  
1963. okt.14.

B./ sorozat

Magyarország alapján /Idő/

Kísérleti személy	Ksz 1	Ksz 2	Ksz 3	Ksz 4	Ksz 5	Ksz 6	Ksz 7	Ksz 8	Ksz 9	Ksz 10	Összes
Osztály	I.o	I.o.	I.o	I.o	I.o	I.o	I.o	I.o	I.o	I.o	átlag
Gyf.érdemjeve	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4,8
7	1,52	2,10	2,25	1,15	2,55	2,13	1,33	2,40	1,12	1,17	1,57
8	1,27	1,53	1,40	2,13	2,45	2,05	1,52	1,50	0,58	1,20	1,48
7-8	3,19	4,03	4,05	3,28	5,40	4,18	3,25	4,30	2,10	2,37	3,45
7	0,53	0,35	0,55	0,57	1,35	1,43	0,50	1,20	0,40	1,31	1,08
8	1,43	2,07	1,15	2,09	2,06	2,35	2,45	2,30	1,17	1,01	1,57
7-8	2,36	3,02	2,10	3,06	3,41	4,18	3,35	3,50	1,57	2,32	3,05
27-8/	5,55	7,05	6,15	6,34	9,21	8,36	7,00	8,20	4,07	5,07	6,50

A./B./sorozat  
Bemutató és megválaszt alapján /Idő/

Gorkij-fasor  
1963. okt. 14.

7.sz. melléklet

Kisérleti osztály	Ksz 1	Ksz 2	Ksz 3	Ksz 4	Ksz 5	Ksz 6	Ksz 7	Ksz 8	Ksz 9	Ksz 10	Összes:
Osztály	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4,9
7	1,29	1,59	0,56	1,55	2,40	2,01	1,35	0,51	3,05	1,45	1,50
8	3,12	2,20	1,07	1,59	1,51	3,02	1,57	1,09	2,47	2,05	2,08
7-8	4,41	4,19	2,03	3,54	4,31	5,03	3,32	2,00	5,52	3,50	3,58
Karton											
7	2,01	1,25	0,55	1,17	0,50	1,34	1,21	0,40	2,30	1,37	1,25
8	3,45	2,45	2,05	3,30	2,59	4,22	2,09	3,35	2,50	3,17	3,02
7-8	5,46	4,10	3,00	4,47	3,49	5,56	3,30	3,15	5,20	4,54	4,27
2/7-8/	10,27	0,89	5,03	8,41	8,20	10,59	7,02	5,15	11,12	8,44	8,25

1963. okt. 14.

Kisérleti személy	Ksz 1	Ksz 2	Ksz 3	Ksz 4	Ksz 5	Ksz 6	Ksz 7	Ksz 8	Ksz 9	Ksz 10	Összesen:
Osztály	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	Átlag
Gyf.érd.jegy	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4,7
1.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,-
2.	5	5	5	5	3	3	5	5	5	4	4,5
3.	5	3	3	4	3	3	5	5	4	3	3,8
4.	5	3	3	4	2	3	4	5	3	2	3,4
7.	4	2	3	3	2	2	4	4	2	3	2,9
8.	5	2	3	3	1	2	4	5	1	3	2,9
9.	5	3	3	3	2	1	5	4	4	3	3,3
Összes:	4,85	3,28	3,57	3,85	2,57	2,71	4,57	4,71	3,42	3,28	3,68
3.	5	3	2	4	2	3	4	3	3	3	3,2
7.	4	2	3	3	2	2	4	3	3	2	2,8
8.	4	2	3	2	2	2	4	3	2	1	2,5
Karton össz.:	4,33	2,33	2,66	3	2	2,33	4	3	2,66	2	2,83
Egész összesen:	4,59	2,80	3,11	3,42	2,28	2,52	4,28	3,85	3,04	2,64	3,25





Kísérleti személy	Ksz 1	Ksz 2	Ksz 3	Ksz 4	Ksz 5	Ksz 6	Ksz 7	Ksz 8	Ksz 9	Ksz 10	Összesen:
Osztály	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	Átlag
Gyf.érd.j.	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4,9
1.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,-
2.	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4,6
3.	4	5	4	4	3	4	4	5	3	4	4,-
4.	4	5	4	4	3	4	3	5	2	4	3,8
5.	4	5	4	3	1	4	2	4	1	3	3,1
6.	3	4	4	3	1	4	2	4	2	4	2,9
7.	3	5	4	5	4	5	4	5	1	3	3,9
Összes 1-9.	4	4,85	4,28	4	3	4,28	3,57	4,71	2,57	4	3,9
10.	5	4	5	5	3	4	4	5	2	4	4,1
11.	4	4	4	5	2	3	4	5	1	5	3,7
12.	3	1	4	4	2	3	4	5	1	4	3,1
Kariton összes:	4	3	4,33	4,66	2,33	3,33	4	5	1,33	4,33	3,63
Égész összesen:	4	3,92	4,30	4,33	2,66	3,80	3,78	4,85	1,95	4,16	3,76

ÖSSZEKÉPES

11.sz. melléklet

Légy papír

A munkaidő alapján

Karton

Művelet	5.			6.			7.			8.			9.			10.		
Sorozat	A	B	A-B	A	B	A-B	A	B	A-B	A	B	A-B	A	B	A-B	A	B	A-B
I. osztály	1,30	1,26	1,18	1,06	1,19	0,50	0,42	1,29	1,59	0,45	0,56	0,59	2,36	1,27	2,45	2,25	2,08	2,58
II. osztály	1,16	1,56	1,21	1,10	1,39	1,15	1,59	1,49	0,50	1,41	1,12	1,10	2,26	2,40	3,35	3,01	2,36	2,00
I-I.osztály	2,46	3,22	2,39	2,16	2,58	2,05	1,41	3,18	2,49	2,26	2,08	2,09	5,02	4,07	6,20	5,26	4,44	4,58
III. osztály	1,23	1,11	1,00	1,22	1,03	1,03	1,15	1,03	0,57	1,01	1,18	0,39	2,45	2,16	2,14	2,21	2,03	1,36
IV. osztály	1,02	1,02	1,03	1,02	1,06	1,02	0,55	0,53	0,58	0,51	0,38	0,48	2,04	1,46	2,08	1,31	2,05	1,46
III-IV.osztály	2,25	2,13	2,03	2,24	2,09	2,05	2,10	1,56	1,55	1,52	1,56	1,27	4,49	4,02	4,22	3,52	4,08	3,22
I-IV.osztály	5,11	5,35	4,42	4,40	5,07	4,10	3,51	5,14	4,44	4,48	4,04	3,36	9,51	8,09	10,42	9,18	8,52	0,20
V. osztály	0,56	0,47	1,11	0,35	1,06	1,10	0,48	1,01	0,50	0,50	1,01	0,44	1,31	1,35	1,53	2,02	2,21	1,34

Összesítés  
az érdemjegyek alapján

12.sz. melléklet

Művelet	5.			6.			5.			6.			A			B			A:B		
	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	1-2.	3-4.	1-2.	3-4.	1-2.	3-4.	1-2.	3-4.	
Sorozat																					
I. osztály	2,2	2,6	3,00	2,2	2,3	3,4	2,2	2,7	3,00	3,4	2,4	3,1	2,2	2,3	2,45	2,55	3,2	3,05			
II. osztály	2,7	3,4	3,00	3,3	3,9	3,3	3,2	3,8	3,00	3,2	3,7	3,00	3,00	3,2	3,65	3,75	3,13	3,00			
I-II. osztály	2,45	3,00	3,00	2,75	3,10	3,55	2,70	3,25	3,00	3,80	3,05	3,05	2,60	2,75	3,5	3,15	3,175	3,025			
III. osztály	4,00	3,40	3,30	3,70	3,40	3,20	4,10	4,00	3,20	3,90	3,50	3,10	3,85	4,00	3,40	3,75	3,25	3,15			
IV. osztály	4,6	4,10	4,50	4,7	4,10	4,60	4,70	4,3	5,00	4,50	4,30	4,80	4,65	4,60	4,10	4,30	4,55	4,90			
III-IV.össz.	4,30	3,75	3,90	4,20	3,75	3,90	4,40	4,15	4,10	4,20	3,90	3,95	4,25	4,30	3,75	4,025	3,90	4,025			
I-IV.összesen:	3,75	3,75	3,45	3,75	3,425	3,625	3,55	3,70	3,55	3,50	3,470	3,50	3,425	3,525	3,40	3,58	3,527	3,525			
V. osztály	3,3	4,1	4,6	3,2	4,1	4,7	3,4	4,4	4,7	3,5	4,3	4,8	3,25	3,45	4,1	4,35	4,65	4,75			

	Közös: abcd			K.: abc e			K.: ab de			K.: abcd e			K.: cde		
	1. Eltérő:			2. E.: d			3. E.: c			4. E.: -			5. E.: ab		
	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B
I.o.c.	4,40	0,25	0,24	0,36	0,52	0,48	1,20	0,56	0,56	1,27	0,50	1,33	1,30	1,26	1,18
II.o.c.	0,11	0,18	0,12	0,18	0,17	0,13	0,19	0,27	0,34	0,39	0,37	0,41	1,16	1,56	1,21
I-II.o.össz.	0,51	0,43	0,36	0,54	1,09	1,01	1,39	1,23	1,30	2,06	1,27	2,14	2,46	2,22	2,39
III.o.szte	0,12	0,05	0,09	0,15	0,17	0,14	0,33	0,63	0,18	0,40	0,35	0,30	1,23	1,11	1,00
III.V.oszte	0,03	0,07	0,06	0,10	0,12	0,09	0,20	0,26	0,15	0,35	0,39	0,27	1,02	1,02	1,03
III-IV.o.c.össz.	0,15	0,12	0,15	0,25	0,29	0,23	0,53	0,49	0,33	1,65	1,14	0,57	2,25	2,13	2,03
I-IV.o.c.összesen:	1,06	0,55	0,51	1,19	1,38	1,24	2,32	2,12	2,03	3,21	2,41	3,11	5,11	5,35	4,42
V.oszte	0,05	0,03	0,03	0,24	0,06	0,10	0,39	0,13	0,19	0,29	0,17	0,20	0,55	0,47	1,11
V-VIII.o.c.összesen:	0,42	0,24	0,02	0,48	0,27	0,08	1,47	0,58	0,11	-	-	-	0,56	0,44	0,16

K.: abcde 6. E.: ..			K.: odo 7. E.: ab			K.: de 8. E.: abo			K.: odo 9. E.: ab			K.: abcde 10. E.: ..		
A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B
1,06	1,19	0,50	1,46	1,57	1,53	3,11	1,48	2,08	1,14	1,12	1,26	4,32	2,48	3,40
1,10	1,39	1,15	1,09	0,55	1,05	1,34	1,31	1,24	0,42	0,43	0,44	-	-	2,25
2,16	2,58	2,05	2,55	2,52	2,55	4,45	3,19	3,32	1,56	1,55	2,10	-	-	-
1,22	1,03	1,03	1,18	1,01	1,25	2,29	1,47	1,56	1,15	5,55	0,48	-	2,24	1,34
1,02	1,06	1,02	1,16	1,12	0,49	1,42	1,30	1,21	0,37	0,39	0,38	1,36	1,15	1,25
2,24	2,09	2,05	2,34	2,13	2,14	4,11	3,17	3,17	1,52	1,34	1,26	-	-	-
4,40	5,07	4,10	5,29	5,15	5,09	8,56	6,36	6,49	3,48	3,29	3,36	-	-	-
0,35	1,06	1,10	0,48	0,43	0,32	1,26	1,23	1,11	0,30	0,30	0,28	-	-	1,22
1,07	0,51	0,21	1,01	0,59	0,16	1,37	1,28	0,42	-	-	-	-	-	-

Törés.

	Közös: abcde				K.: abc e				K.: ab de				K.: abcda				K.: ode			
	1. Eltérő:				2. E.: d				3. E.: o				4. E.:				5. E.: ab			
	A	B	A+B		A	B	A+B		A	B	A+B		A	B	A+B		A	B	A+B	
I.o.o	5,-	5,-	5,-		4,5	4,4	4,6		3,8	4,1	4,-		3,4	3,8	3,8		2,2	2,6	3,-	
II.o.o	5,-	5,-	5,-		5,-	4,5	4,9		4,4	4,2	4,1		4,3	3,7	3,2		2,7	3,4	3,-	
I-II.o.o	5,-	5,-	5,-		4,75	4,45	4,70		4,1	4,15	4,15		3,75	3,75	3,5		2,45	3,-	3,-	
ÖSSZ.o.2																				
III.o.o	5,-	5,-	5,-		4,8	4,4	4,9		4,7	4,2	4,8		4,4	3,6	4,2		4,-	3,4	3,3	
IV.o.o	5,-	5,-	5,-		5,-	4,9	5,-		4,6	4,6	4,6		3,9	3,7	3,6		4,6	4,1	4,5	
III-IV.o.o	5,-	5,-	5,-		4,9	4,65	4,95		4,65	4,4	4,7		4,15	3,65	3,9		4,3	3,75	3,9	
ÖSSZ.o.3																				
I-IV.o.o	5,-	5,-	5,-		4,825	4,55	4,85		4,375	4,275	4,425		3,95	3,7	3,7		3,375	3,375	3,45	
ÖSSZ.o.4																				
V.o.o	5,-	5,-	5,-		5,-	5,-	5,-		4,6	4,8	4,5		3,9	3,9	3,8		3,3	4,1	4,6	
V-VIII.o.o	5,-	5,-	5,-		4,3	4,6	4,3		4,-	4,4	4,3		-	-	-		4,5	4,8	3,8	

K.: abcd 6. E.:			K.: ode 7. E.:ab			K.: de 8. E.: abc			K.: ode 9. E.:ab			K.: abcde 10. E.:		
A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B
2,2	2,3	3,4	2,9	3,5	3,1	2,9	3,2	2,9	3,3	3,5	3,9	2,9	2,4	2,65
3,3	3,9	3,3	3,8	3,2	2,9	3,2	2,7	2,5	3,7	3,5	2,8	-	-	2,9
2,7	3,1	3,35	3,35	3,35	3,-	3,1	2,95	2,7	3,5	3,5	3,35	-	-	-
3,7	3,4	3,2	4,-	3,-	3,8	3,6	2,8	4,2	3,9	3,1	4,2	3,4	2,9	3,4
4,7	4,1	4,6	3,5	3,-	3,-	2,7	3,5	3,7	4,4	4,-	4,3	4,6	4,-	4,43
4,2	3,7	3,9	3,75	3,15	3,55	3,15	3,15	3,95	3,95	3,55	4,25	4,-	3,4	3,9
3,47	3,42	3,625	3,55	3,25	3,275	3,125	3,05	3,325	3,725	3,525	3,8	-	-	-
3,2	4,1	4,7	3,8	3,3	3,1	3,3	3,7	2,5	4,2	3,5	4,1	-	-	4,9
4,7	4,9	3,6	4,5	4,3	4,1	4,2	4,3	3,6	-	-	-	-	-	-

Idő alapján

Karton-papír

	3.			5.			6.			7.			8.		
	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B
I. osztó	0,42	0,36	0,57	0,42	1,29	1,59	0,45	0,56	0,59	1,45	1,08	1,25	1,51	1,57	3,02
II. osztó	0,25	0,24	0,30	0,59	1,39	0,50	1,41	1,12	1,20	2,28	0,47	0,34	1,30	1,22	1,13
I-II.összt.	1,07	1,00	1,27	1,41	3,18	2,49	2,26	2,08	2,09	3,13	1,55	2,09	3,21	3,19	4,15
III. osztó	0,26	0,20	0,22	1,15	1,03	0,57	1,01	1,18	0,39	0,52	0,45	0,52	2,08	1,30	2,43
IV. osztó	0,18	0,35	0,12	0,55	0,53	0,58	0,51	0,38	0,48	0,45	0,47	0,43	1,26	1,07	1,18
III-IV.összt.	0,44	0,55	0,34	2,10	1,56	1,55	1,52	1,56	1,27	1,37	1,32	1,39	3,34	2,37	4,01
I-IV. osztó-összt.	1,51	1,55	2,01	3,51	5,14	4,44	4,18	4,04	3,36	4,50	3,27	3,44	6,55	5,56	8,16
V. osztó	0,22	0,18	0,14	0,48	1,01	0,50	0,50	1,01	0,44	0,40	0,43	0,27	1,07	1,14	1,00



## Összesítés

## Karton-papír

## Érdemjegy alapján

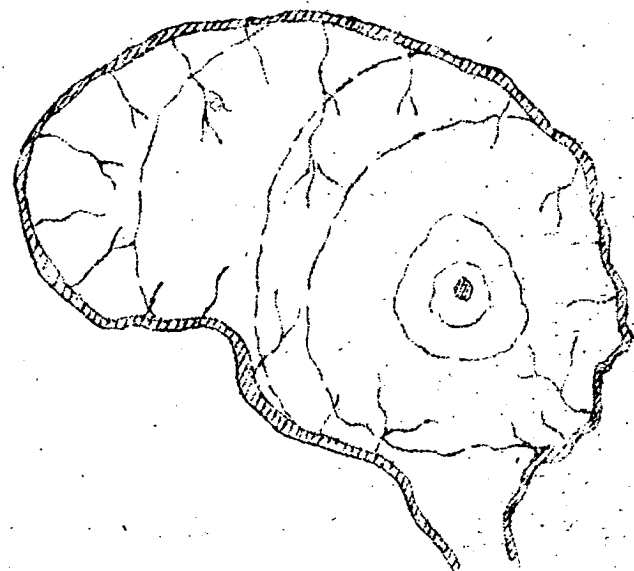
	3.			5.			6.			7.			8.		
	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B
I. osztály	3,2	3,9	4,1	2,2	2,7	3,-	2,4	2,4	3,1	2,8	3,7	3,7	2,5	3,1	3,1
II. osztály	4,-	3,9	3,4	3,2	3,8	3,-	3,2	3,7	3,-	3,7	3,2	3,-	3,3	3,2	2,7
I-II. oszt. összesen:	3,6	3,9	3,75	2,7	3,25	3,-	2,8	3,05	3,05	3,25	3,45	3,35	2,9	3,15	2,9
III. oszt.	4,6	3,3	4,1	4,1	4,-	3,20	3,9	3,5	3,1	4,3	3,3	3,7	3,-	2,4	3,7
IV. oszt.	4,4	4,-	4,1	4,7	4,3	5,-	4,5	4,3	4,8	3,6	3,8	3,7	2,9	3,-	3,1
III-IV.össz.:	4,5	3,65	4,1	4,4	4,15	4,10	4,2	3,9	3,95	3,95	3,55	3,7	2,95	2,7	3,4
I-IV.össz.:	4,05	3,77	3,92	3,55	3,7	3,55	3,5	3,473	3,5	3,6	3,5	3,52	2,925	2,92	3,15
V. osztály	4,5	4,5	4,2	3,4	4,4	4,7	3,5	4,3	4,8	4,2	3,6	3,5	3,5	3,-	3,1

100

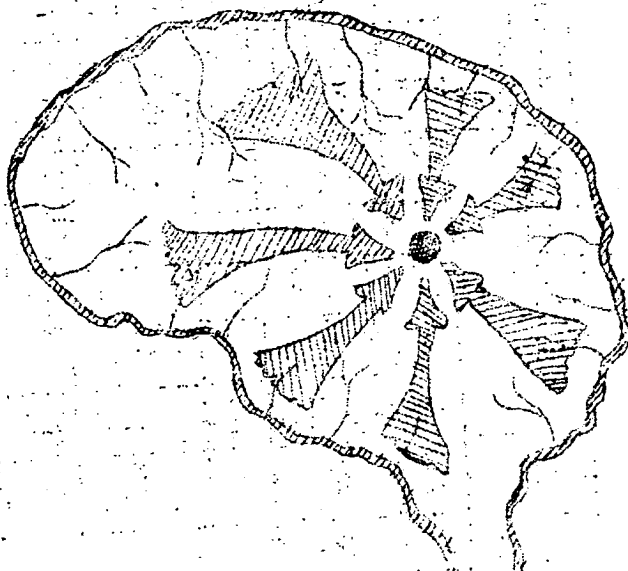
Legtobb idő a Lásor

I r 6 p a p 1 r												K a r t o n p a p 1 r											
	I <sub>0</sub> 0 <sub>0</sub>		II <sub>0</sub> 0 <sub>0</sub>		III <sub>0</sub> 0 <sub>0</sub>		IV <sub>0</sub> 0 <sub>0</sub>		V <sub>0</sub> 0 <sub>0</sub>		V-VIII <sub>0</sub> 0		I <sub>0</sub> 0 <sub>0</sub>		II <sub>0</sub> 0 <sub>0</sub>		III <sub>0</sub> 0 <sub>0</sub>		IV <sub>0</sub> 0 <sub>0</sub>		V <sub>0</sub> 0 <sub>0</sub>		
	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B
1 <sub>0</sub>	X	X		X				X			X												
2 <sub>0</sub>		X		X			X			X		X											
3 <sub>0</sub>	X	X		X			X			X		X				X					X		
4 <sub>0</sub>	X		X	X			X			X						X							
5 <sub>0</sub>	X	X		X			X			X		X				X					X		
6 <sub>0</sub>	X	X		X			X			X		X				X					X		
7 <sub>0</sub>		X		X			X			X		X				X					X		
8 <sub>0</sub>	X	X		X			X			X		X				X					X		
9 <sub>0</sub>	X	X		X			X			X		X				X					X		

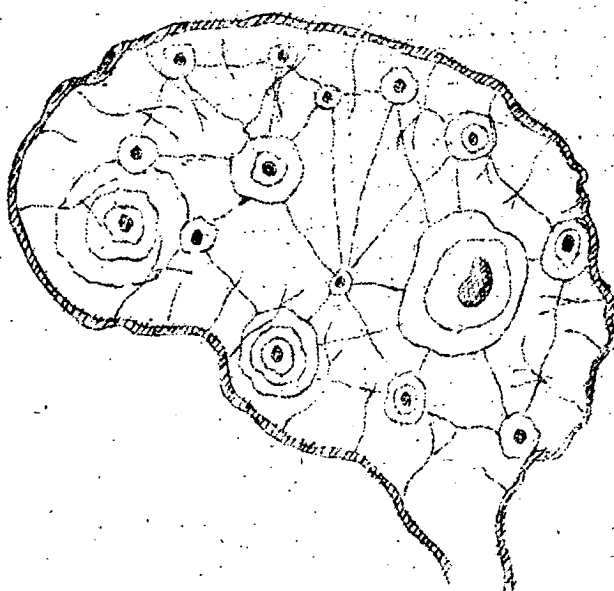




irradiáció



koncentráció

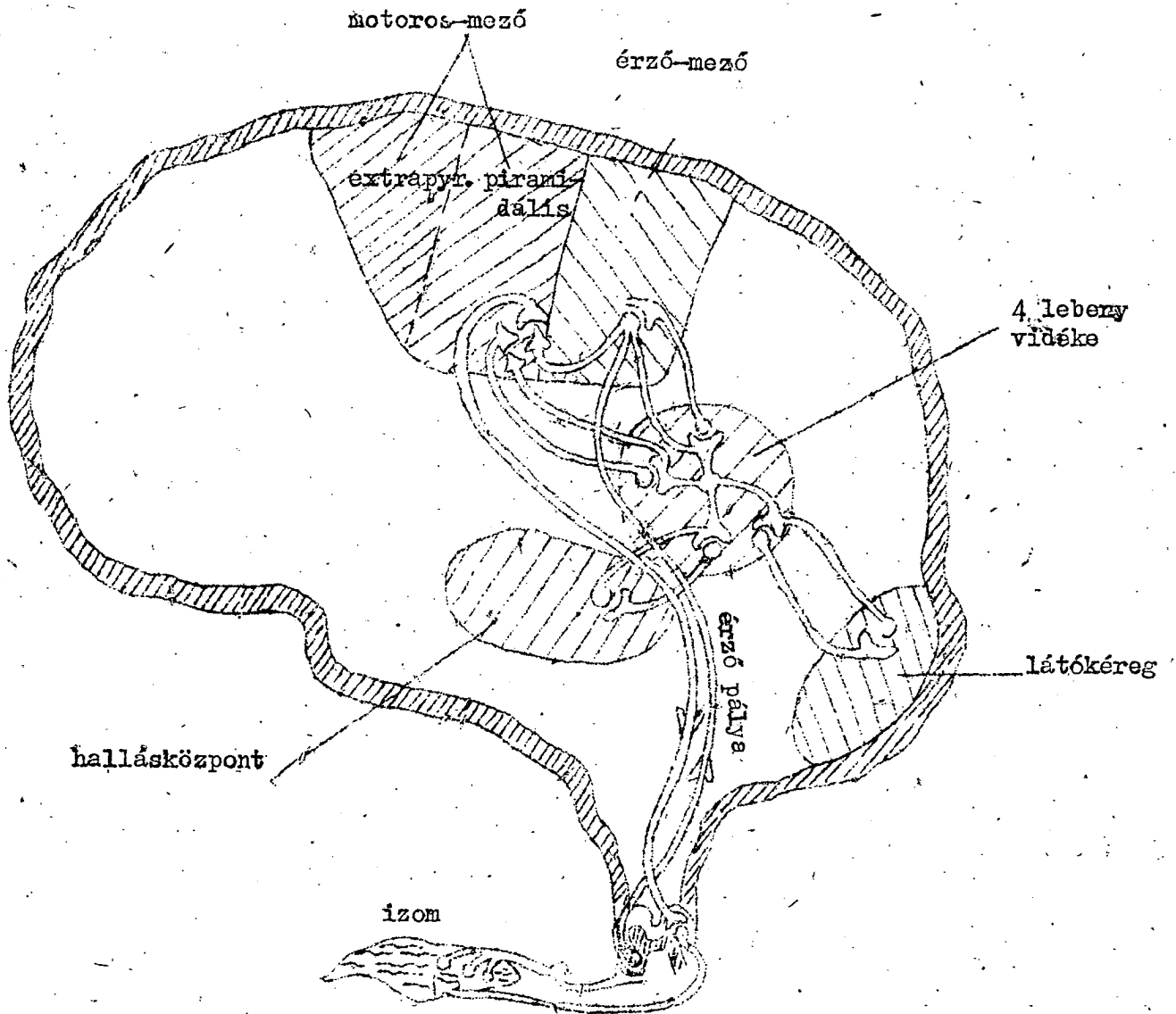


kérgi kapcsolatok

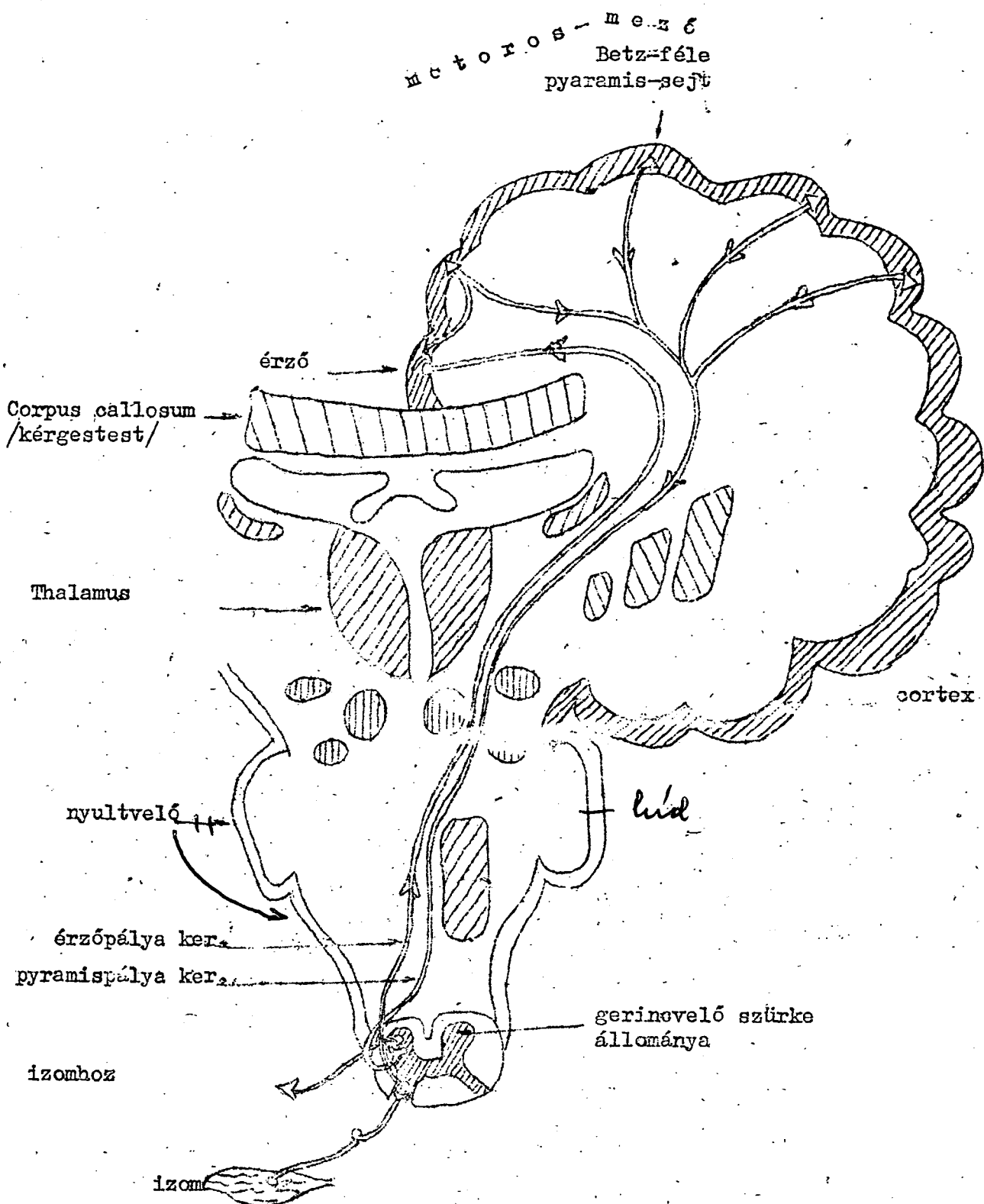
I.o.	II.o.			III.o.			IV.o.			Összesen I-IV.o.			V.o.			V-VIII.o.			Összesen V+V-VIII.o.		
	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B
a	4	3	2	3	3	2	7	1	1	16	12	6	27	28	21	7	2	7	14	2	15
b	3	3	4	1	4	5	2	5	3	11	16	15	20	24	30	1	5	7	1	12	5
c	2	3	3	5	2	2	-	3	5	9	8	15	14	2	30	-	7	1	4	9	2
a+b	7	6	6	4	7	7	9	6	4	27	28	21	47	52	60	8	7	15	15	12	17
b+c	5	6	7	6	6	7	2	8	8	20	24	30	20	24	30	2	9	7	2	16	14
a	1	4	7	7	3	1	5	1	5	20	10	18	29	26	20	5	4	2	7	11	5
b	3	4	2	1	5	3	4	2	2	9	16	10	16	26	19	2	3	2	4	6	4
c	5	1	-	1	1	5	4	6	2	7	10	8	16	26	19	2	1	3	3	1	7
a+b	4	8	9	8	8	4	9	3	7	29	26	28	45	52	39	7	8	6	13	15	9
b+c	8	5	2	2	6	0	4	8	4	16	26	18	45	52	39	4	4	5	9	5	11

= j6

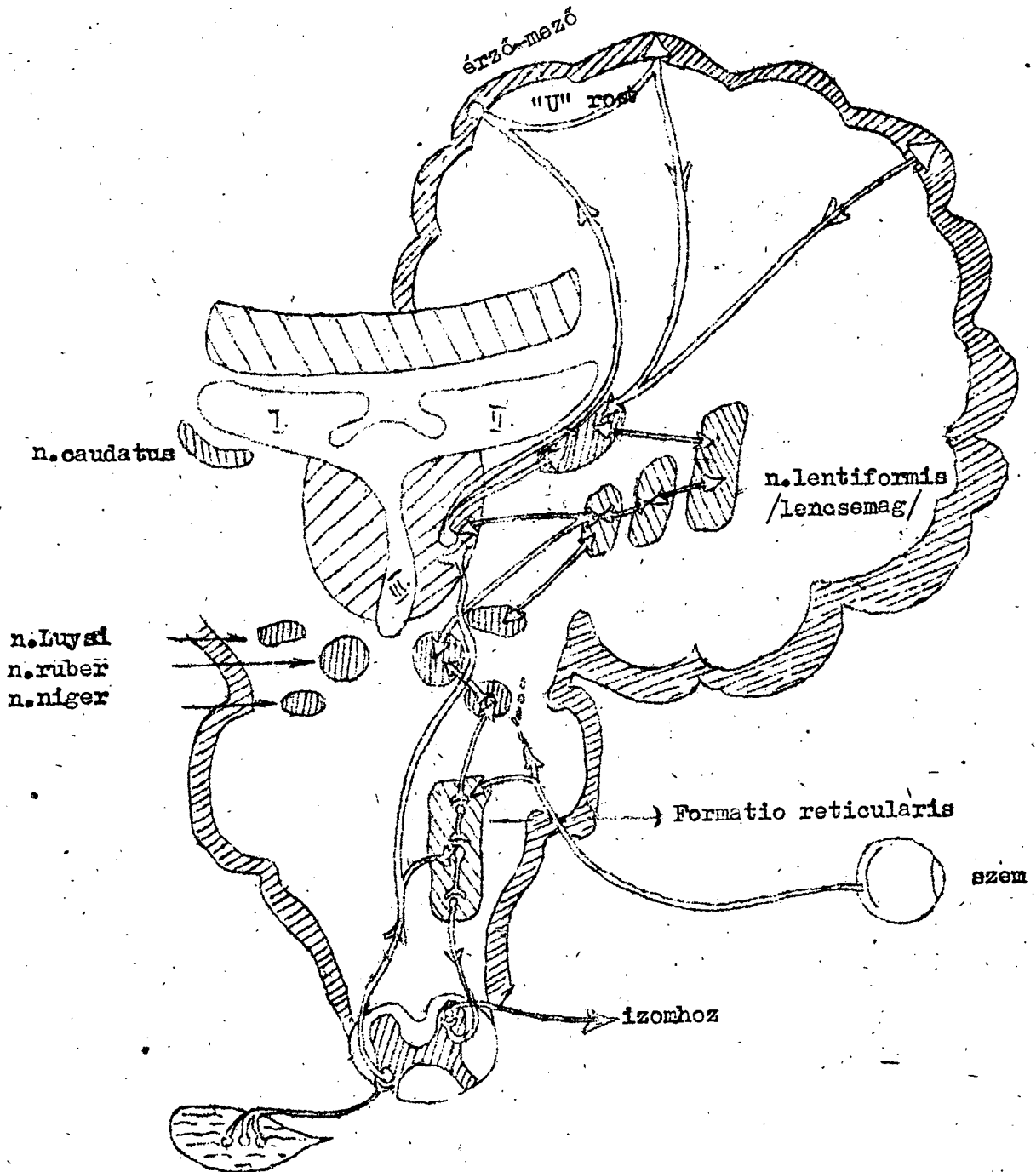
= gyenge



## Pyramis-pálya



Extrapiramidális-pálya





Tartalomjegyzék:

- I. A gyakorlati foglalkozás általános jellemzése.
  - II. Problémafelvetés.
  - III. A tapasztalatgyűjtés módszerei.
  - IV. A kísérlet eredményeinek statisztikai feldolgozása.
  - V. Műveleti fokozatok.
  - VI. A jártassági és készségi szintek kialakulása.
    - 1. Mozgatószervek.
      - a./ Csontok és ízületek.
      - b./ Izmok.
    - 2. A mozgásokat alkotó mozgáselemek összerendeződése.
      - a./ A műveleti fokozatok egymásra épülő rendszere.
      - b./ Jártassági szintek rendszere.
    - 3. Az idegrendszer működése.
      - a./ Feltétlen és feltételes reflex.
      - b./ A feltételes reflex fiziológiai mechanizmusa.
      - c./ Serkentés és gátlás.
      - d./ Analízis és szintézis.
      - e./ Irradiáció, generalizáció, koncentráció.
      - f./ Tökéletes mozgási ingersorozatok fiziológiai alapjai.
      - g./ Az akarati cselekvés fiziológiai alapjai.
  - VII. Módszerek. /A kísérlet során alkalmazott módszerek jellemző tulajdonságai./
- Dokumentáció.

I r o d a l o m:

1. Tanterv az általános iskolák számára /Tankönyvkiadó.  
Bp. 1963./
2. Rendtartás az általános iskolák számára /Tankönyvkiadó.  
Bp. 1956./
3. Ádám Péter: A szellemi munka higiénája /Természettudo-  
mányi Közlöny. 311-314. old./
4. Agoston György: Pedagógia. I. A nevelés elmélete /Tan-  
könyvkiadó. Bp. 1962./
5. Bakács T. - Jeney E.: A higiéné tankönyve /Medicina. Bp.  
1960./
6. Bálint-Ádám-Hársing-Fekete: Az élettan tankönyve.  
/Medicina. Bp. 1963./
7. Dr. Bori István: Tanulmányok a politechnikai oktatás  
köréből /Tankönyvkiadó. Bp. 1963./
8. Dr. Bori István: A széles profilu szakmai irányu képzés  
néhány tartalmi kérdéséről /Pedagógiai Szemle.  
1962. évf. 1.sz.
9. Czimer László: Az általános iskolai gyakorlati foglalko-  
zás tanításának módszertana /Tankönyvkiadó. Bp.  
1961./
10. Fruton: General Biochemistry /New York. 1954./
11. Gál Erzsébet: A bemutatás és a szóban közlés eredményes-  
sége egyszerű mozgások megtanulásánál /Pszicho-  
lógiai Tanulmányok. I. köt. 205-210. old./
12. Dr. Harsányi István: Egy serdülő fiu monoteknikai érdek-  
lődésének alakulása longitudinális megfigyelés  
alapján /Pszichológiai Tanulmányok. III. köt.  
204-208. old./
13. Dr. Geréb György: Munkalélektani kísérletek fáradsági szint  
műszakok közti váltakozásának megállapítására.  
/Pszichológiai Tanulmányok. III. köt. 367-388. old./

14. Dr.Geréb György: Pszichológiai Atlasz /Bp. 1960./
15. Dr.Kardos Alajos: A lélektan alapproblémái és a pavlovi kutatások /Akadémiai Kiadó. Bp. 1957./
16. Kairov-Goncsarov-Jeszipov-Zankov: Pedagógia. /Tankönyvkiadó. Bp. 1960./
17. Dr.Kálmán György - Nemes Rudolf: Fejezetek a gyakorlati foglalkozás módszertanából /Tankönyvkiadó. Bp. 1962./
18. Dr. Kontra György: Az ember szervezete /Művelt Nép Könyvkiadó. Bp. 1954./
19. Molnár Emil: A gyakorlati oktatásra való felkészülés feladatai. /Munkaügyi Minisztérium megbízásából Tankönyvkiadó. Bp. 1961./
20. Dr.Molnár Imre: Sorozatos szokáscselekvés átállításánál adódó konfliktushelyzet kísérleti vizsgálata /Pszichológiai Tanulmányok. I.köt. 105-120. old. Akadémiai Kiadó. Bp. 1958./
21. Nagy Sándor: Pedagógia III. köt. Az oktatás elmélete. /Tankönyvkiadó. Bp. 1962./
22. Nemessuri Mihály dr.: Bevezetés a gyógytestnevelésbe /Oktatásügyi Minisztérium. Bp. 1956./
23. Dr.Nemessuri Mihály: Adatok az emberi mozgások vizsgálatához /Akadémiai Nyomda. Bp. 1963./
24. Nemes Rudolf - Halász Ferenc: A műhelygyakorlatok tanításának módszertani és nevelési kérdései /Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalat. Bp. 1960./
25. Nemes Rudolf: Hogyan értelmezzük a jártassági szintet? /Munka és Iskola 1963. szept. száma 1-3. old./
26. Nyirő: Psychiatria. /Medicina. Bp. 1961./
27. I.P. Pavlov: Válogatott művei. /Akadémiai Kiadó. Bp./
28. I.P. Pavlov: Előadások a nagyagyféltekék működéséről /Akadémiai Kiadó. Bp. 1953./

29. I.P. Pavlov: Összes művei. /Akadémiai Kiadó. Bp. 1956./
30. Szarka József: A nevelési tárgy megfigyelés problémáiból  
/Tanulmányok a neveléstudomány köréből. Akadémiai  
Kiadó. Bp. 1959. 211-222. old./
31. Szokolszky István: Tanulmányok a tanulói aktivitás köréből  
/Pedagógiai Tudományos Intézet. Bp. 1961. Felsőok-  
tatási Jegyzetellátó Vállalat./
32. Straub F. Brunó: Biokémia /Medicina. Bp. 1958./
33. Tadeusz Nowogrodzki: Fejlődéslélektan /Tankönyvkiadó. Bp.  
1963./
34. B.M. Tyeplov: Pszichológia /Bp. 1953./
35. Dr. Václav Prihoda: Bevezetés a pedagógiai pszichológiába.  
/Tankönyvkiadó Vállalat. Bp. 1963./
36. Voss und Herrlinger: Taschenbuch der Anatomie. I-III.  
/Jena. 1958./
37. Went I.: Élettan /Medicina. Bp. 1962. II. kiadás./